

БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «ПЗ Покровское»



В.И. Жильцов

2019г

УТВЕРЖДАЮ:

Директор БПОУ ВО

«Грязовецкий политехнический техникум»



А.С. Маслов

2019г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОП.02. Техническая механика

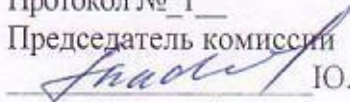
Специальность 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии по
общепрофессиональным дисциплинам и
профессиональным модулям отделения
«Механизация сельского хозяйства»

Протокол № 1__


Председатель комиссии

 Ю. Л. Гладков
(подпись)

«29» августа 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ОМР

 И.В. Пospelова

«29» августа 2019 г.

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств по ОП. 02. Техническая механика направлен на контроль и управление процессом приобретения необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства:

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области подготовки машин и оборудования; - оценка эффективности и качества выполнения.
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области подготовки машин и оборудования.
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные.
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ; - работа с интернет и профессиональными программами.
ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения; - умение работать в группе.
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы;
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - посещение дополнительных занятий; - самостоятельный выбор тематики творческих работ.
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области разработки технологических процессов; - использование «элементов реальности» в работах студентов (рефераты, доклады, практические работы).

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования.
ПК 1.2.	Подготавливать почвообрабатывающие машины.
ПК 1.3.	Подготавливать посевные, посадочные машины и машины для ухода за посевами.
ПК 1.4.	Подготавливать уборочные машины.
ПК 1.5.	Подготавливать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.
ПК 1.6.	Подготавливать рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.
ПК 2.1.	Определять рациональный состав агрегатов и их эксплуатационные показатели.
ПК 2.2.	Комплектовать машинно-тракторный агрегат.
ПК 2.3.	Проводить работы на машинно-тракторном агрегате.
ПК 2.4.	Выполнять механизированные сельскохозяйственные работы.
ПК 4.1.	Планировать основные производственные показатели работы машинно-тракторного парка.
ПК 4.2.	Планировать показатели деятельности по оказанию услуг в области обеспечения функционирования машинно-тракторного парка и сельскохозяйственного оборудования.
ПК 4.3.	Планировать выполнение работ и оказание услуг исполнителями.
ПК 4.4.	Организовывать работу трудового коллектива.
ПК 4.5.	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ и оказания услуг исполнителями.

Фонд оценочных средств по ОП. 02. Техническая механика используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

В результате изучения дисциплины студенты должны

уметь:

- читать кинематические схемы;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

- определять передаточное отношение.

знать:

- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;
- типы кинематических пар;
- типы соединений деталей и машин;
- основные сборочные единицы и детали;
- характер соединения деталей и сборочных единиц;
- принцип взаимозаменяемости;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточное отношение и число;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

Текущий контроль, осуществляется преподавателем в процессе изучения студентами учебного материала (устного (письменного) опроса, тестовых заданий, при выполнении практических работ и т.п.).

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по теоретическим и практическим знаниям студентов.

В структуру фонда оценочных средств входит:

- Практические работы.
- Тестовые задания.
- Вопросы к экзамену.

Паспорт
фонда оценочных средств
по программе учебной дисциплины

Техническая механика

код и наименование

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

по специальности СПО

35.02.07 Механизация сельского хозяйства

код и наименование

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачёта.

ФОС разработаны на основании положений:

ФГОС СПО специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 мая 2014 г. № 456;

основной профессиональной образовательной программы по специальности 35.02.07 Механизация сельского хозяйства;

программы учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика.

2. Перечень основных показателей оценки результатов, элементов практического опыта, знаний и умений, подлежащих текущему контролю и промежуточной аттестации

Код и наименование основных показателей оценки результатов (ОПОР)	Код и наименование элемента практического опыта	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний
1	2	3	4
ОК1-9		У 1. Читать кинематические схемы	3.1. Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; 3.2. Типы кинематических пар
ПК 1.1 - 1.6		У 2. Проводить расчет и проектирование детали и сборочной единицы общего назначения	3.1. Типы соединений и деталей машин; 3.2. Основные сборочные единицы и детали
ПК 2.1 – 2.4		У3. Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц	3.1. Характер соединения деталей и сборочных единиц 3.2. Принципы взаимозаменяемости
ПК 3.1 – 3.4		У 4. Определять напряжения в конструкторских элементах	3.1. Виды движений и преобразующие движения механизмы; 3.2. Виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; 3.3. Передаточное отношение и число
ПК 4.1-4.5	.	У5. Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; определять передаточное отношение	3.1. Методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

3.1. Техник-механик должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3.2. Техник-механик должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

3.2.1. Подготовка сельскохозяйственных машин и механизмов к работе, комплектование сборочных 4 единиц.

ПК 1.1. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования.

ПК 1.2. Подготавливать почвообрабатывающие машины.

ПК 1.3. Подготавливать посевные, посадочные машины и машины для ухода за посевами.

ПК 1.4. Подготавливать уборочные машины.

ПК 1.5. Подготавливать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

3.2.2. Эксплуатация сельскохозяйственной техники.

ПК 2.1. Определять рациональный состав агрегатов и их эксплуатационные показатели.

ПК 2.2. Комплектовать машинно-тракторный агрегат.

ПК 2.3. Проводить работы на машинно-тракторном агрегате.

ПК 2.4. Выполнять механизированные сельскохозяйственные работы

3.2.3. Техническое обслуживание и диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов; ремонт отдельных деталей и узлов.

ПК 3.1. Выполнять техническое обслуживание сельскохозяйственных машин и механизмов.

ПК 3.2. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов. ПК

3.3. Осуществлять технологический процесс ремонта отдельных деталей и узлов машин и механизмов.

ПК 3.4. Обеспечить режимы консервации и хранения сельскохозяйственной техники.

3.2.4. Управление работами машинно-тракторного парка сельскохозяйственной организации (предприятия).

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

Кодификатор контрольных заданий

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля	Код контрольного задания
Проектное задание	Учебный проект (курсовой, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный)	1
Реферативное задание	Реферат	2
Расчетная задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, письменный экзамен	3
Поисковая задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание	4
Аналитическая задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание	5
Графическая задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание	6
Задача на программирование	Контрольная работа, Индивидуальное домашнее задание	7
Тест, тестовое задание	Тестирование, письменный экзамен	8
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, практический экзамен	9
Экзаменационное задание	Письменный/устный экзамен	10
Ролевое задание	Деловая игра	11
Исследовательское задание	Исследовательская работа	12
Доклад, сообщение		13
Задание на ВКР дипломный проект	Выпускная квалификационная работа СПО	14
Задание на ВКР дипломная работа	Выпускная квалификационная работа СПО	15
Задание на ВКР письменная экзаменационная работа	Выпускная квалификационная работа НПО	16
Задание на ВКР выпускная практическая квалификационная работа	Выпускная квалификационная работа НПО	17
Устный опрос	Индивидуальное задание	18
Письменный опрос	Индивидуальное задание	19

6. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств промежуточной аттестации

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

5. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств текущего контроля (распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений).

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Код контрольного задания																							Количество контрольных заданий по типам				
	ОК 1-09								ПК 1.1-1.5					ПК 2.1-2.4					ПК3.1 -3.4				ПК 4.1-4.5					
	У1	У2	У3	З1	З2	З3			У1	У2	У3	З1	З2	У1	У2	У3	З1	З2	У1	У2	У3	З1	У5	З1	З2			
	2	6	8	9	18																							
Тема 2.9 Прочность при динамических нагрузках																						18						1
Тема 2.10. Устойчивость сжатых стержней																							8				1	
Раздел 3. Детали машин и механизмов																								18				1
Тема 3.1. Основные положения																												
Тема 3.2. Соединения																								2		1		
Тема 3.3. Основные понятия о передачах																								2		1		
Тема 3.4. Валы и оси																								18				1
Тема 3.5. Подшипники																								18				1
Тема 3.6. Муфты																								18				1

7. Структура банка контрольных заданий ФОС.

Код контрольного задания	Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий	Время выполнения контрольного задания, час	Общее время выполнения контрольных заданий, час
2	Реферат	2	2	4
3	Расчетная задача	2	2	4
6	Графическая задача	3	1	3
8	Тест, тестовое задание	9	20мин	3
9	Практическое задание	5	2	10
18	Устный опрос	8	15мин	2
10	Экзамен	1	45 мин	45 мин
Итого:	7	30	8.20	26.45

Текущий контроль
успеваемости студентов
Практические работы
Пояснительная записка

Практические работы по ОП. 02. Техническая механика разрабатываются на основе рабочей программы и включают методические указания по выполнению. Практические работы направлены на овладение студентами умений решения стандартных задач и приобретение навыков практических действий.

Основные требования к содержанию практических работ:

- соответствие содержания практических заданий изученному теоретическому материалу;
- максимальное приближение содержания практических заданий к реальной действительности;
- поэтапное формирование умения, т.е. движение от знания к умению, от простого умения к сложному и т.д.

В процессе выполнения практических работ студенты расширяют и углубляют знания по изучаемым темам, проверяют их достоверность.

Практические работы являются связующим звеном между теорией и практикой, способствуют развитию самостоятельности, эффективно содействуют формированию специальных знаний и умений.

В структуру практических работ входят следующие компоненты:

Вводная часть. Преподаватель определяет тему занятий, формирует ее цель, разрабатывает задание, ставит перед студентами вопросы, требует их разрешения, проводит соответствующий инструктаж по выполнению работ, дает методические указания.

Самостоятельная работа студентов. Намечают пути решения поставленных задач, решают их посредством необходимых действий.

Итоговая часть. Преподаватель анализирует работу студента, выявляет ошибки и определяет причину их возникновения, принимает отчет по работе.

При выполнении практических работ предусмотрено обязательно изучение и выполнение требований техники безопасности, правил аварийной безопасности, основ гигиены труда.

Задания соответствуют названию и цели работы и логически связаны между собой. Методические рекомендации по выполнению задания содержат алгоритм (последовательность шагов) по выполнению данного задания. Студенты должны ответить на контрольные вопросы и подготовить отчет по работе.

Оценка результатов при отчете по практическим занятиям

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- представленный отчет выполнен в полном соответствии с заданием;
- изложение грамотное, четкое и аргументировано;
- на все поставленные по тематике данной работы вопросы даны исчерпывающие ответы, при этом речь студента отличается логической последовательностью, четкостью, прослеживается умение делать выводы, обобщать знания и практический опыт.

Оценка «хорошо» ставится при соблюдении следующих условий:

- представленный отчет выполнен в полном соответствии с заданием;
- изложение грамотное, четкое и аргументировано;
- на поставленные по тематике данной работы вопросы даны исчерпывающие ответы, при этом речь студента отличается логической последовательностью, четкостью, прослеживается умение делать выводы, обобщать знания и практический опыт. Возможны некоторые неточности при ответах, однако основное содержание вопроса раскрыто полно.

Оценка «удовлетворительно» ставится при соблюдении следующих условий:

- представленный отчет выполнен в полном соответствии с заданием;
- изложение грамотное, четкое и аргументировано;
- на поставленные по тематике данной работы вопросы, даны неполные, слабо аргументированные ответы;
- не даны ответы на некоторые вопросы, требующие элементарных знаний темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

- представленный отчет выполнен в полном соответствии с заданием;
 - изложение грамотное, четкое и аргументировано;
- студент не понимает вопросов по тематике данной работы, не знает ответа на теоретические вопросы, требующие элементарных знаний данной темы.

Перечень практических работ

1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
2. Определение опорных реакций балок.
3. Определение центра тяжести плоских фигур.
4. Определение параметров движения точки для любого вида движения.
5. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение абсолютного удлинения (укорочения) при растяжении и сжатии.
5. Расчет соединения, работающего на срез и смятие.
7. Расчет на прочность и жесткость при кручении круглого бруса.
8. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
9. Расчет балок различных поперечных сечений.
10. Расчет ременной передачи;
11. Расчет зубчатой передачи.
12. Расчет подшипников качения

Планы практических занятий

Практическое занятие № 1.

Тема: «Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил»

Цели: Научиться определять равнодействующую плоской системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом;
2. Построение силового многоугольника.

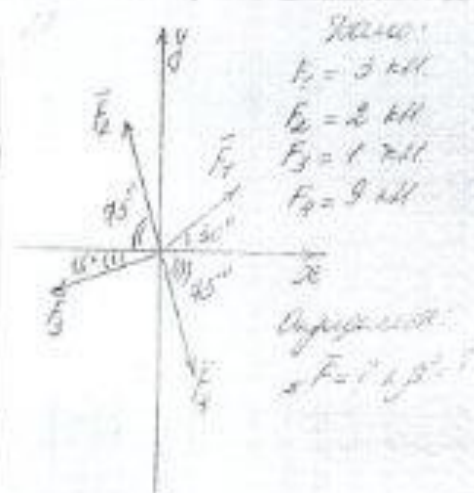
Контрольные вопросы:

1. Плоская система сходящихся сил;
2. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил геометрическим способом;
3. Силовой многоугольник.

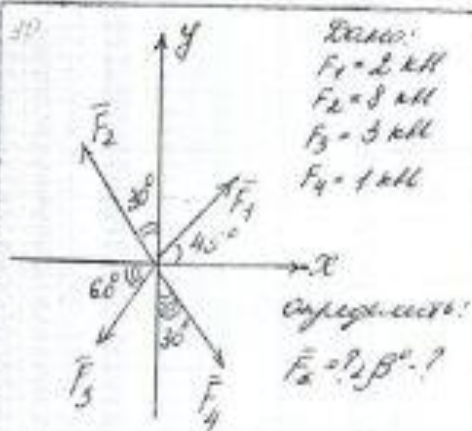
19



12



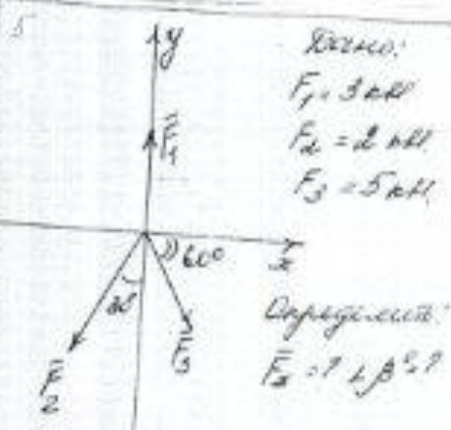
20



6

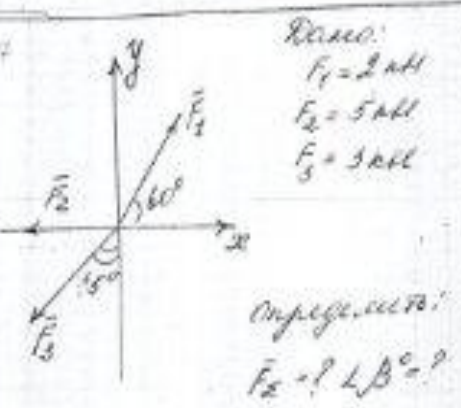
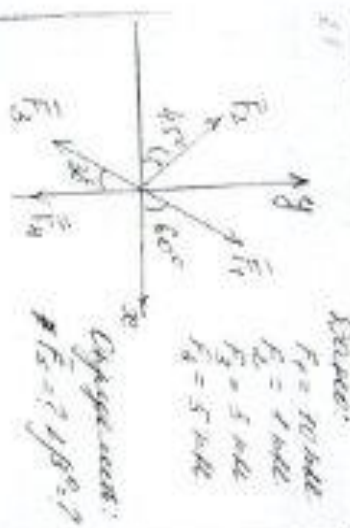


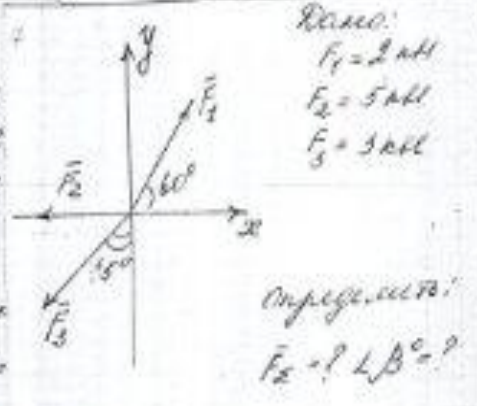
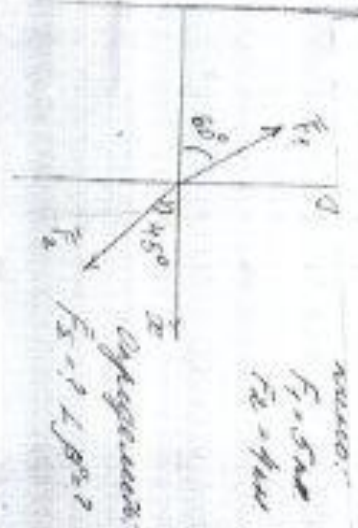
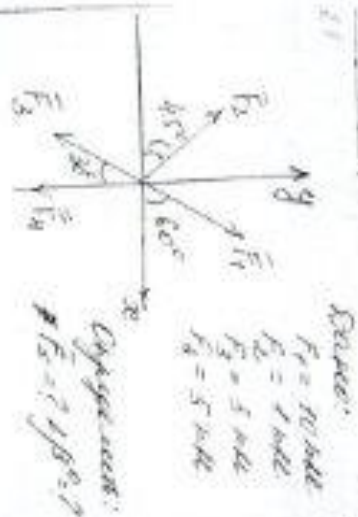
5



15







Практическое занятие № 2.

Тема: «Определение опорных реакций балок»

Цели: Научиться определять опорные реакции балок.

Норма времени: 2 часа.

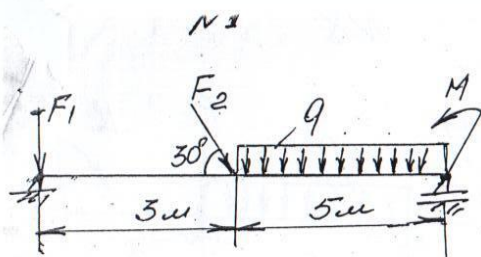
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Записать уравнения равновесия плоской системы произвольно-расположенных сил 1 вида;
2. Определить опорные реакции балки.

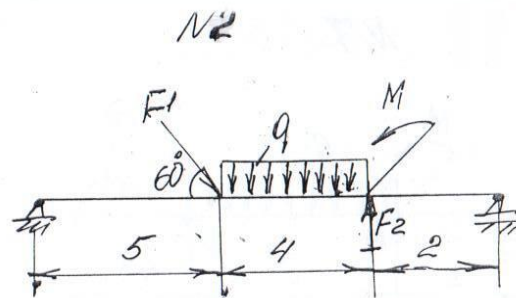
Контрольные вопросы:

1. Плоская система произвольно-расположенных сил;
2. Уравнения равновесия и их различные формы;



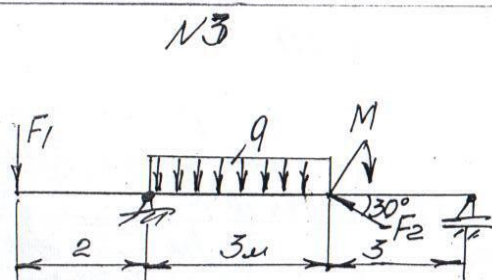
Дано:
 $F_1 = 12 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $q = 4 \text{ кН/м}$
 $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции



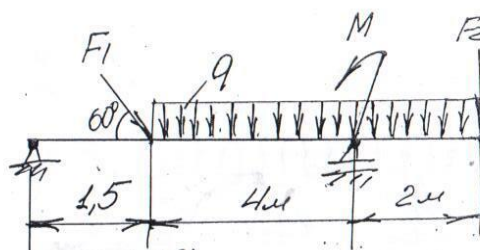
Дано:
 $F_1 = 7 \text{ кН}$
 $F_2 = 21 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции



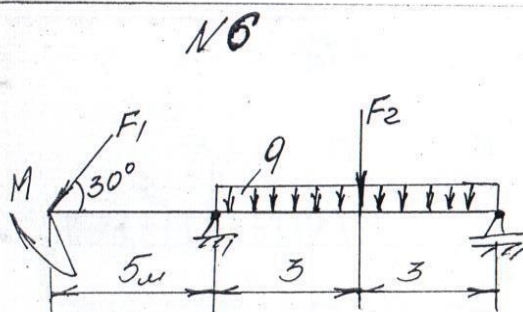
Дано:
 $F_1 = 5 \text{ кН}$
 $F_2 = 6 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции



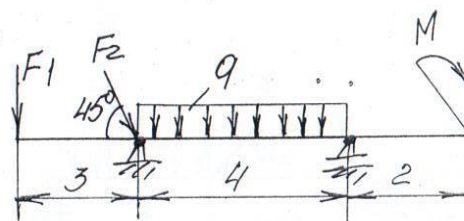
Дано:
 $F_1 = 8 \text{ кН}$
 $F_2 = 14 \text{ кН}$
 $q = 2 \text{ кН/м}$
 $M = 14 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции



Дано:
 $F_1 = 15 \text{ кН}$
 $F_2 = 20 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 17 \text{ кН}\cdot\text{м}$

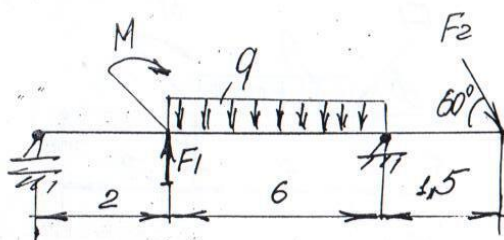
Определить опорные реакции.



Дано:
 $F_1 = 10 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $q = 4 \text{ кН/м}$
 $M = 15 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

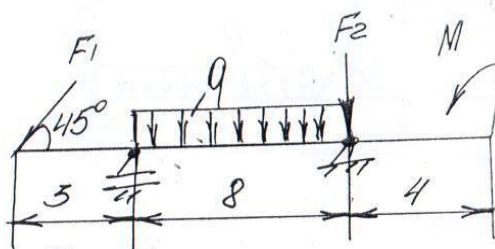
N 7



Дано:
 $F_1 = 18 \text{ кН}$
 $F_2 = 24 \text{ кН}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$
 $M = 30 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

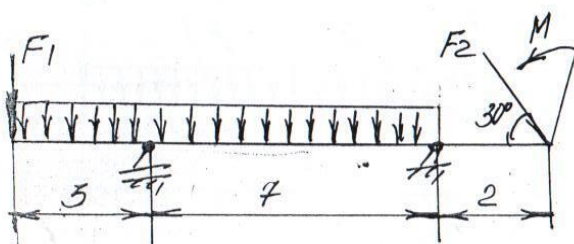
N 8



Дано:
 $F_1 = 20 \text{ кН}$
 $F_2 = 12 \text{ кН}$
 $q = 2 \text{ кН/м}$
 $M = 24 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

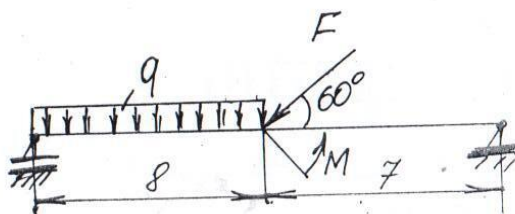
N 9



Дано:
 $F_1 = 6 \text{ кН}$
 $F_2 = 16 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 18 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

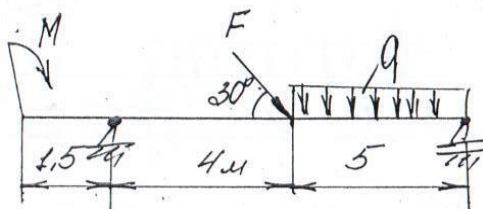
N 10



Дано:
 $F = 20 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 25 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

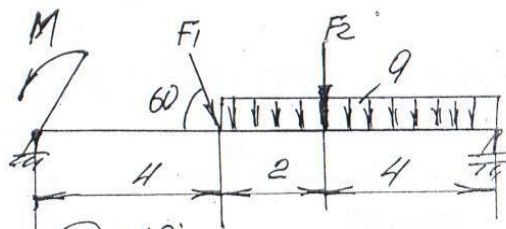
N 11



Дано:
 $F = 24 \text{ кН}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$
 $M = 28 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

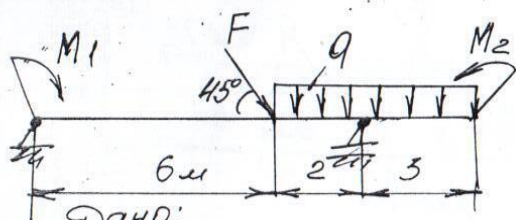
N 12



Дано:
 $F_1 = 15 \text{ кН}$
 $F_2 = 25 \text{ кН}$
 $q = 1,5 \text{ кН/м}$
 $M = 13 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

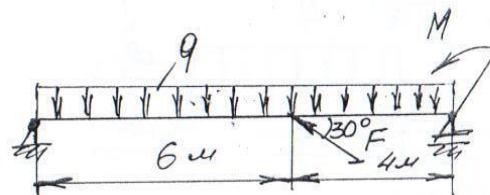
N13



Дано:
 $F = 17 \text{ кН}$
 $q = 4 \text{ кН/м}$
 $M_1 = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $M_2 = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

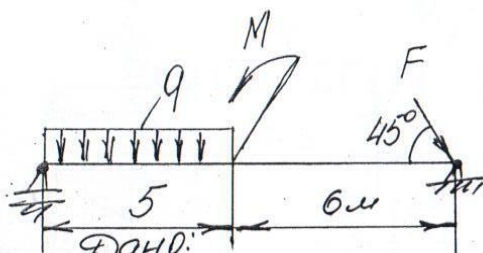
N14



Дано:
 $F = 14 \text{ кН}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$
 $M = 17 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

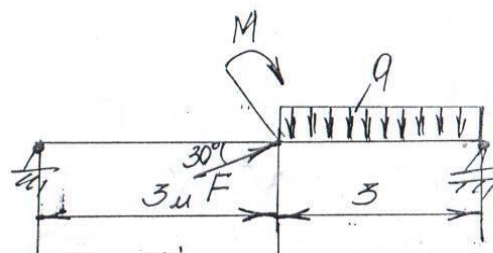
N15



Дано:
 $F = 30 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 25 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

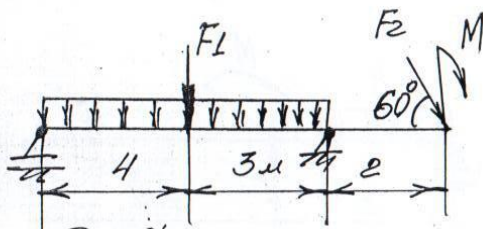
N16



Дано:
 $F = 6 \text{ кН}$
 $q = 12 \text{ кН/м}$
 $M = 25 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

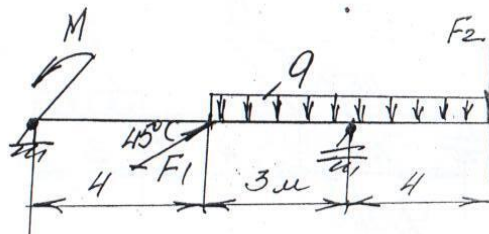
N17



Дано:
 $F_1 = 12 \text{ кН}$
 $F_2 = 16 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

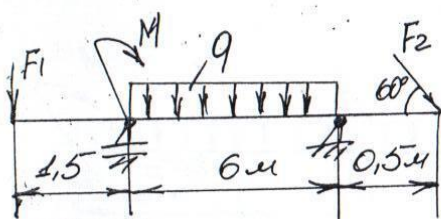
N18



Дано:
 $F_1 = 12 \text{ кН}$
 $F_2 = 8 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

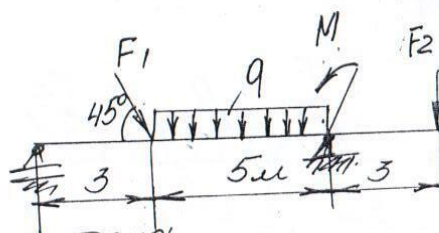
N19



Дано:
 $F_1 = 10 \text{ кН}$
 $F_2 = 12 \text{ кН}$ $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

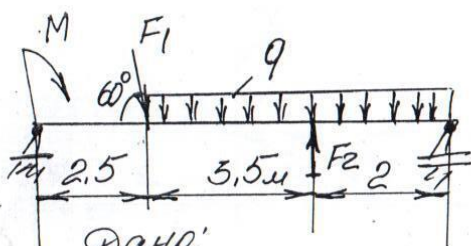
N20



Дано:
 $F_1 = 7 \text{ кН}$
 $F_2 = 13 \text{ кН}$ $M = 19 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 7 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

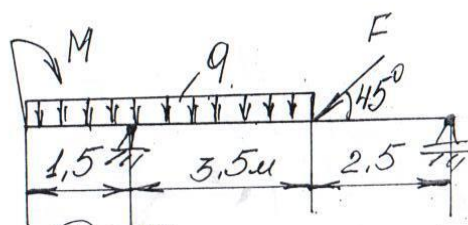
N21



Дано:
 $F_1 = 4 \text{ кН}$
 $F_2 = 16 \text{ кН}$ $M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

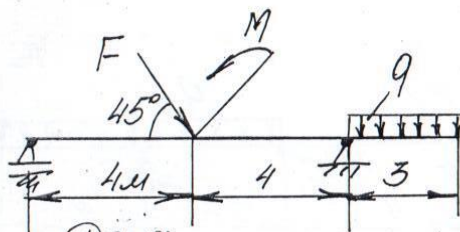
N22



Дано:
 $F = 25 \text{ кН}$
 $q = 10 \text{ кН/м}$
 $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

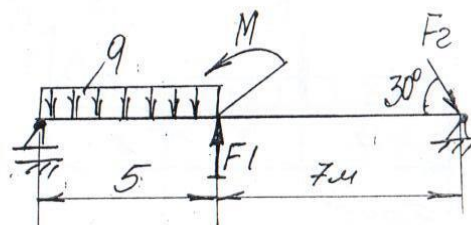
N23



Дано:
 $F = 30 \text{ кН}$ $M = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 4 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

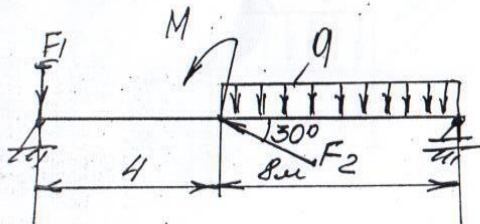
N24



Дано:
 $F_1 = 15 \text{ кН}$ $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $q = 8 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

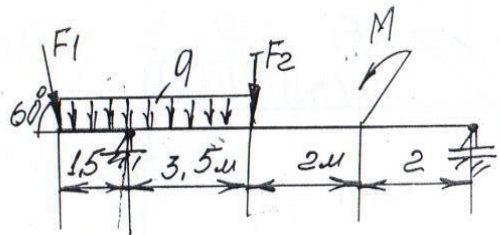
N25



Дано:
 $F_1 = 9 \text{ кН}$
 $F_2 = 12 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 24 \text{ кНм}$

Определить опорные реакции

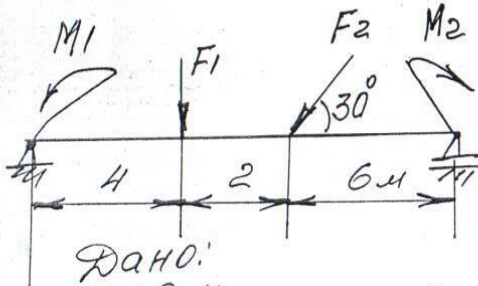
N26



Дано:
 $F_1 = 4 \text{ кН}$
 $F_2 = 5 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 20 \text{ кНм}$

Определить опорные реакции

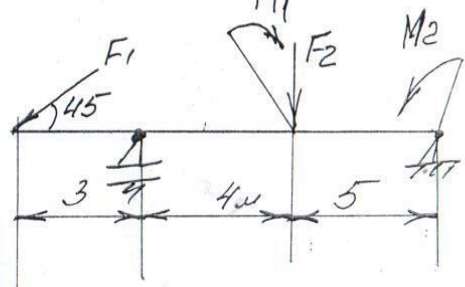
N27



Дано:
 $F_1 = 40 \text{ кН}$
 $F_2 = 30 \text{ кН}$
 $M_1 = 10 \text{ кНм}$
 $M_2 = 20 \text{ кНм}$

Определить опорные реакции

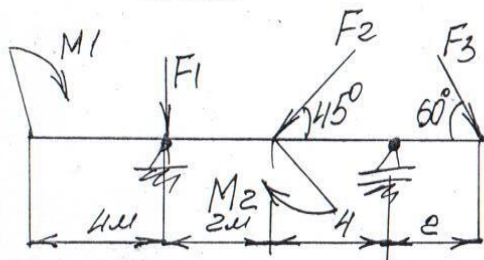
N28



Дано:
 $F_1 = 40 \text{ кН}$
 $F_2 = 25 \text{ кН}$
 $M_1 = 20 \text{ кНм}$
 $M_2 = 25 \text{ кНм}$

Определить опорные реакции

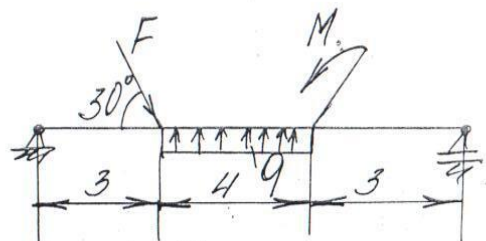
N29



Дано:
 $F_1 = 16 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $F_3 = 20 \text{ кН}$
 $M_1 = 30 \text{ кНм}$
 $M_2 = 4 \text{ кНм}$

Определить опорные реакции

N30



Дано:
 $F = 24 \text{ кН}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$
 $M = 40 \text{ кНм}$

Определить опорные реакции

Практическое занятие № 3.

Тема: «Определение координат центра тяжести составных сечений»

Цели: Научиться определять координаты центра тяжести сложной фигуры.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

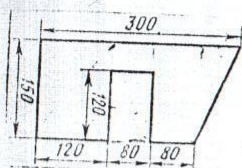
Ход занятия:

1. Определить координаты центра тяжести простых фигур;
2. Определить центр тяжести всей фигуры, состоящей из простых;
3. Отметить в масштабе центр тяжести всей фигуры.

Контрольные вопросы:

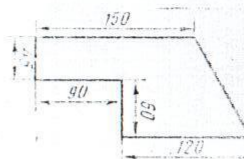
1. Центр тяжести тела;
2. Центр тяжести простых геометрических фигур
3. Формулы для определения центра тяжести составных плоских фигур;

N3



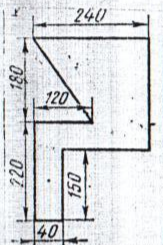
Определить координаты центра тяжести

N1



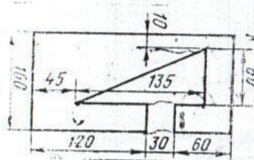
Определить координаты центра тяжести

N5



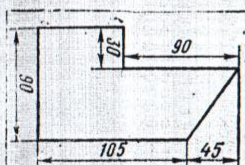
Определить координаты центра тяжести

N4



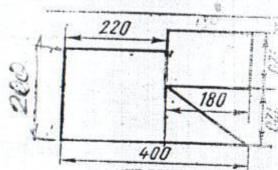
Определить координаты центра тяжести

N10



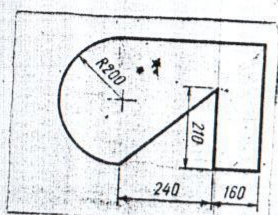
Определить координаты центра тяжести

N8



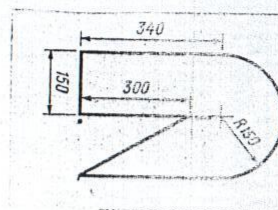
Определить координаты центра тяжести

№28



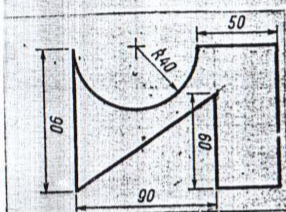
Определить координаты
центра тяжести

№29



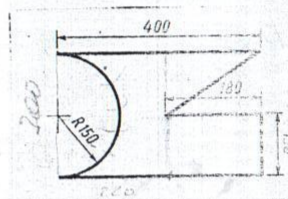
Определить координаты
центра тяжести

№26



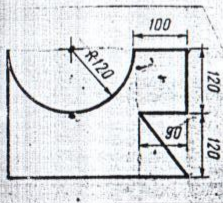
Определить координаты
центра тяжести

№24



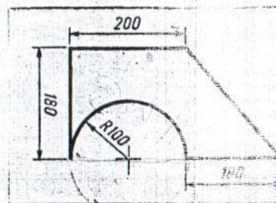
Определить координаты
центра тяжести

№21



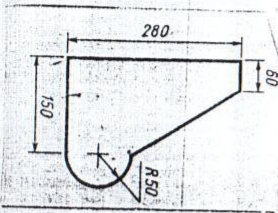
Определить координаты
центра тяжести

№23



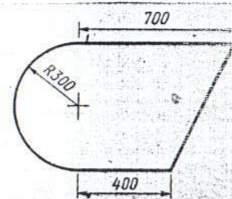
Определить координаты
центра тяжести

N22



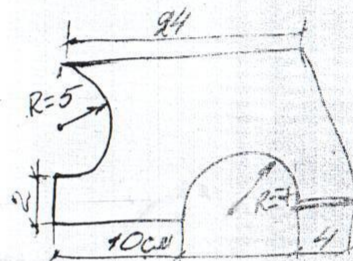
Определить координаты центра тяжести

N25



Определить координаты центра тяжести

N27



Практическое занятие № 4.

Тема: «Определение параметров движения точки для любого вида движения»

Цели: Научиться определять параметры движения точки для любого вида движения.

Норма времени: 2 часа.

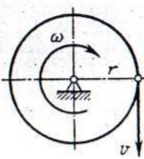
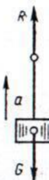
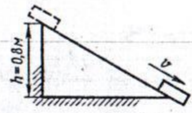
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

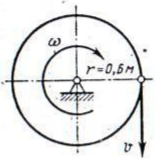
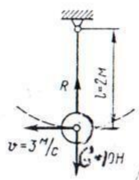
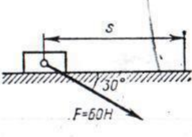
Ход занятия:

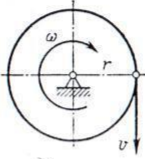
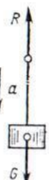
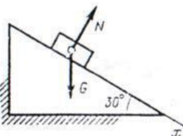
1. Определение параметров движения точки для конкретного вида движения;

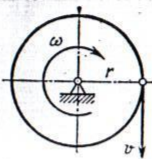
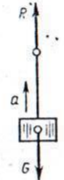
Контрольные вопросы:

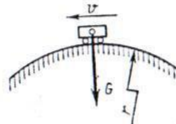
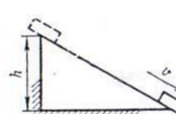
1. Виды движения точки;
2. Линейные скорости и ускорения.

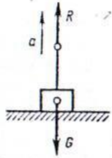
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r=8$ м согласно уравнению $s=0,1t^2+t$ (s — в м, t — в с). Определить нормальное ускорение точки при $t=5$ с	$a_n=1,25$ м/с ² $a_n=0,5$ м/с ² $a_n=0,75$ м/с ² $a_n=0,25$ м/с ²	1 2 3 4
2	 <p>Колесо радиусом $r=0,5$ м вращается равномерно. Окружная скорость $v=2,5\pi$ м/с. Определить частоту вращения колеса</p>	$n=150$ об/мин $n=300$ об/мин $n=100$ об/мин $n=250$ об/мин	5 6 7 8
3	 <p>Груз весом $G=240$ Н поднимается вертикально вверх с ускорением $a=1,5$ м/с². Определить реакцию R нити, на которой висит груз. Принять $g=10$ м/с²</p>	$R=204$ Н $R=242$ Н $R=276$ Н $R=308$ Н	9 10 11 12
4	 <p>Тяжелое тело спускается с высоты h по гладкой наклонной плоскости. Определить скорость тела в нижнем положении. Принять $v_0=0$, $g=10$ м/с²</p>	$v=2$ м/с $v=8$ м/с $v=4$ м/с $v=6$ м/с	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0,8$ м и массой $m=100$ кг вращается с угловым ускорением $\epsilon=1,5$ рад/с ² . Определить вращающий момент T .	$T=96$ Н·м $T=64$ Н·м $T=48$ Н·м $T=32$ Н·м	17 18 19 20

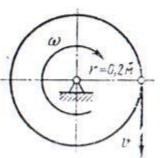

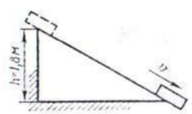
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется прямолинейно согласно уравнению $s = t^3 + 4t$ (s — в м, t — в с). Определить ускорение точки при $t = 0,08$ с	$a = 0,96 \text{ м/с}^2$ $a = 0,24 \text{ м/с}^2$ $a = 0,64 \text{ м/с}^2$ $a = 0,48 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 <p>Колесо радиусом r вращается равномерно. Окружная скорость $v = 0,1\pi \text{ м/с}$. Сколько оборотов сделает колесо за 5 мин?</p>	$\varphi_{об} = 40 \text{ об}$ $\varphi_{об} = 15 \text{ об}$ $\varphi_{об} = 25 \text{ об}$ $\varphi_{об} = 30 \text{ об}$	5 6 7 8
3	 <p>Шарик весом G подвешен на нити. Вследствие толчка шарик получил горизонтальную скорость v. Определить реакцию нити непосредственно после толчка. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$</p>	$R = 12,5 \text{ Н}$ $R = 14,5 \text{ Н}$ $R = 16,5 \text{ Н}$ $R = 13,5 \text{ Н}$	9 10 11 12
4	 <p>Определить работу W силы F, перемещающей груз прямолинейно на расстояние $s = 2,5 \text{ м}$</p>	$W = 60\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W = 45\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W = 50\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W = 75\sqrt{3} \text{ Дж}$	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r = 0,4 \text{ м}$ и массой $m = 20 \text{ кг}$ вращается с угловой скоростью $\omega = 40 \text{ рад/с}$. Определить кинетическую энергию диска	$K = 1280 \text{ Дж}$ $K = 1360 \text{ Дж}$ $K = 1140 \text{ Дж}$ $K = 1420 \text{ Дж}$	17 18 19 20

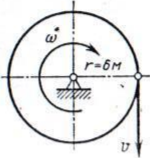
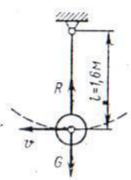
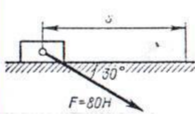
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 0,5$ м согласно уравнению $s = 0,2t^3$ (s — в м, t — в с). Определить касательное ускорение точки при $t = 0,8$ с	$a_t = 0,64$ м/с ² $a_t = 0,48$ м/с ² $a_t = 0,24$ м/с ² $a_t = 0,32$ м/с ²	1 2 3 4
2	 <p>Частота вращения диска $n = 500$ об/мин. Определить окружную скорость v, если радиус диска $r = 0,15$ м</p>	$v = 2,5\pi$ м/с $v = 1,5\pi$ м/с $v = 2\pi$ м/с $v = 0,5\pi$ м/с	5 6 7 8
3	 <p>Груз весом $G = 200$ Н опускается вертикально вниз с ускорением $a = 2,5$ м/с². Определить реакцию R нити, на которой висит груз. Принять $g = 10$ м/с²</p>	$R = 175$ Н $R = 100$ Н $R = 150$ Н $R = 125$ Н	9 10 11 12
4	 <p>Тело весом G опускается по гладкой плоскости. Определить скорость тела через $t = 12$ с после начала движения. Принять $v_0 = 0$, $g = 10$ м/с²</p>	$v = 40$ м/с $v = 50$ м/с $v = 60$ м/с $v = 80$ м/с	13 14 15 16
5	Однородное тонкое кольцо радиусом $r = 0,4$ м и массой $m = 20$ кг вращается с моментом $T = 4,8$ Н·м. Определить угловое ускорение ϵ кольца	$\epsilon = 1,75$ рад/с ² $\epsilon = 1,25$ рад/с ² $\epsilon = 1,5$ рад/с ² $\epsilon = 2,5$ рад/с ²	17 18 19 20

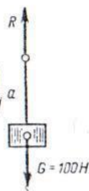
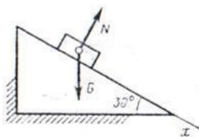
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом r равномерно. За каждые 5 с точка проходит 12,5 м. Определить радиус окружности, если нормальное ускорение точки $a_n = 25 \text{ м/с}^2$	$r = 7,5 \text{ м}$ $r = 18 \text{ м}$ $r = 15 \text{ м}$ $r = 25 \text{ м}$	1 2 3 4
2	 <p>Диск радиусом $r = 20 \text{ см}$ вращается согласно уравнению $\varphi = 0,3t^2 \text{ рад}$. Определить окружную скорость в момент $t = 2 \text{ с}$</p>	$v = 30 \text{ см/с}$ $v = 24 \text{ см/с}$ $v = 36 \text{ см/с}$ $v = 20 \text{ см/с}$	5 6 7 8
3	 <p>Груз весом $G = 400 \text{ Н}$, подвешенный на нити, поднимается вверх. Реакция нити $R = 448 \text{ Н}$. Определить ускорение груза. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$</p>	$a = 0,9 \text{ м/с}^2$ $a = 1,2 \text{ м/с}^2$ $a = 1,4 \text{ м/с}^2$ $a = 1,5 \text{ м/с}^2$	9 10 11 12
4	Диск вращается вокруг своей оси с частотой $n = 150 \text{ об/мин}$ приложенным моментом $M = 12 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Определить развиваемую мощность P	$P = 60\pi \text{ Вт}$ $P = 30\pi \text{ Вт}$ $P = 20\pi \text{ Вт}$ $P = 40\pi \text{ Вт}$	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r = 0,4 \text{ м}$ и массой $m = 6 \text{ кг}$ вращается вокруг оси и имеет кинетическую энергию $K = 24 \text{ Дж}$. Определить угловую скорость ω диска	$\omega = 10 \text{ рад/с}$ $\omega = 15 \text{ рад/с}$ $\omega = 8 \text{ рад/с}$ $\omega = 12 \text{ рад/с}$	17 18 19 20


Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 18$ м с постоянным касательным ускорением $a_t = 0,25$ м/с ² . Определить нормальное ускорение, если $v_0 = 0$, $t = 12$ с	$a_n = 0,5$ м/с ²	1
		$a_n = 0,4$ м/с ²	2
		$a_n = 0,6$ м/с ²	3
		$a_n = 0,3$ м/с ²	4
2	Диск вращается согласно уравнению $\varphi = 0,25t^3$ рад. Определить угловое ускорение ϵ диска в момент $t = 2,2$ с	$\epsilon = 3,9$ рад/с ²	5
		$\epsilon = 4,2$ рад/с ²	6
		$\epsilon = 3,3$ рад/с ²	7
		$\epsilon = 4,5$ рад/с ²	8
3	 <p>С какой скоростью должен двигаться по выпуклому мосту (радиус кривизны $r = 62,5$ м) автомобиль весом G, чтобы его давление на мост в верхней точке равнялось нулю? Принять $g = 10$ м/с²</p>	$v = 18$ м/с $v = 32$ м/с $v = 15$ м/с $v = 25$ м/с	9 10 11 12
4	 <p>Тяжелое тело скользит по гладкой наклонной плоскости. Определить высоту h, при которой скорость в нижнем положении $v = 4$ м/с. Принять $v_0 = 0$, $g = 10$ м/с²</p>	$h = 1,2$ м $h = 0,6$ м $h = 1,6$ м $h = 0,8$ м	13 14 15 16
5	Однородное тонкое кольцо радиусом $r = 0,1$ м и массой $m = 15$ кг вращается с угловым ускорением $\epsilon = 1,2$ рад/с. Определить вращающий момент T	$T = 0,24$ Н·м $T = 0,18$ Н·м $T = 0,12$ Н·м $T = 0,16$ Н·м	17 18 19 20

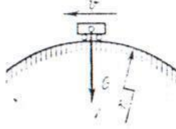
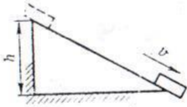
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r=4$ м согласно уравнению $s=2t^2$ (s — в м, t — в с). В какой момент t нормальное ускорение $a_n=0,49$ м/с ² ?	$t=0,45$ с $t=0,25$ с $t=0,35$ с $t=0,15$ с	1 2 3 4
2	Диск вращается согласно уравнению $\varphi=6,4\pi t$ рад. Определить частоту вращения диска	$n=128$ об/мин $n=256$ об/мин $n=144$ об/мин $n=192$ об/мин	5 6 7 8
3	 <p>К телу весом $G=10$ Н, лежащему на столе, прикреплена нить, другой конец которой зажат в руке. Какое ускорение нужно сообщить руке, чтобы нить оборвалась, если она выдерживает натяжение 22 Н? Принять $g \approx 10$ м/с²</p>	$a=12$ м/с ² $a=16$ м/с ² $a=10$ м/с ² $a=14$ м/с ²	9 10 11 12
4	К диску, вращающемуся вокруг оси с угловой скоростью $\omega=50$ рад/с, приложен момент $M=4,8$ Н·м. Определить работу W вращающего момента за время $t=1,5$ с	$W=240$ Дж $W=360$ Дж $W=180$ Дж $W=300$ Дж	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0,5$ м вращается с угловым ускорением $\varepsilon=1,6$ рад/с ² . Определить массу диска, если вращающий момент $T=40$ Н·м	$m=240$ кг $m=100$ кг $m=160$ кг $m=200$ кг	17 18 19 20

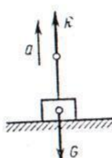
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r=2$ м согласно уравнению $s=3\sin 2t$ (s — в м, t — в с). Определить нормальное ускорение точки в момент $t=\pi$ с	$a_n=36$ м/с ² $a_n=18$ м/с ² $a_n=12$ м/с ² $a_n=24$ м/с ²	1 2 3 4
2	 <p>Колесо вращается равномерно. Окружная скорость $v=1,4$ м/с. Определить частоту вращения колеса</p>	$n=210$ об/мин $n=320$ об/мин $n=270$ об/мин $n=380$ об/мин	5 6 7 8
3	 <p>Груз весом $G=400$ Н поднимается вертикально вверх с ускорением $a=2,5$ м/с². Определить натяжение нити, на которой висит груз. Принять $g \approx 10$ м/с²</p>	$R=300$ Н $R=450$ Н $R=500$ Н $R=350$ Н	9 10 11 12
4	 <p>Тяжелое тело скользит с высоты h по гладкой наклонной плоскости. Определить скорость тела в нижнем положении. Принять $g \approx 10$ м/с², $v_0=0$</p>	$v=9$ м/с $v=12$ м/с $v=6$ м/с $v=8$ м/с	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0,6$ м и массой $m=50$ кг вращается с угловым ускорением $\epsilon=2$ рад/с ² . Определить вращающий момент	$T=24$ Н·м $T=36$ Н·м $T=18$ Н·м $T=42$ Н·м	17 18 19 20

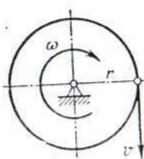

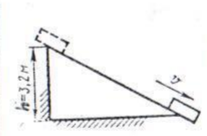
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется прямолинейно согласно уравнению $s=0,1t^4+0,2t$ (s — в м, t — в с). Определить ускорение точки в момент $t=2$ с.	$a=1,2 \text{ м/с}^2$ $a=3,6 \text{ м/с}^2$ $a=2,4 \text{ м/с}^2$ $a=4,8 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 <p>Колесо вращается равномерно. Окружная скорость $v=0,8\pi$ м/с. Сколько оборотов сделает колесо за 15 мин?</p>	$\varphi_{об}=90 \text{ об}$ $\varphi_{об}=30 \text{ об}$ $\varphi_{об}=60 \text{ об}$ $\varphi_{об}=80 \text{ об}$	5 6 7 8
3	 <p>Шарик весом $G=30 \text{ Н}$ подвешен на нити. Вследствие толчка шарик получил горизонтальную скорость $v=4$ м/с. Определить реакцию нити непосредственно после толчка. Принять $g \approx 10 \text{ м/с}^2$.</p>	$R=40 \text{ Н}$ $R=60 \text{ Н}$ $R=50 \text{ Н}$ $R=70 \text{ Н}$	9 10 11 12
4	 <p>Определить работу W силы F, перемещающей груз прямолинейно на расстояние $s=1,5$ м</p>	$W=90\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W=40\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W=80\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W=60\sqrt{3} \text{ Дж}$	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0,2$ м и массой $m=10$ кг вращается с угловой скоростью $\omega=50$ рад/с. Определить кинетическую энергию диска	$K=250 \text{ Дж}$ $K=200 \text{ Дж}$ $K=400 \text{ Дж}$ $K=350 \text{ Дж}$	17 18 19 20

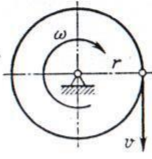
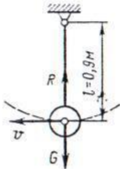
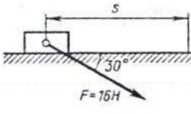
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 0,62$ м согласно уравнению $s = 1,5t^2 + 4$ (s — в м, t — в с). Определить касательное ускорение точки при $t = 1,5$ с	$a_t = 0,93$ м/с ² $a_t = 1,52$ м/с ² $a_t = 1,86$ м/с ² $a_t = 1,24$ м/с ²	1 2 3 4
2	Частота вращения диска $\pi = 60$ об/мин. Определить окружную скорость v диска, если радиус диска $r = 1,4$ м	$v = 1,4\pi$ м/с $v = 2,8\pi$ м/с $v = 4,2\pi$ м/с $v = 3,6\pi$ м/с	5 6 7 8
3	 <p>Груз весом G опускается вертикально вниз с ускорением $a = 4,5$ м/с². Определить натяжение нити, на которой висит груз. Принять $g \approx 10$ м/с²</p>	$R = 55$ Н $R = 65$ Н $R = 85$ Н $R = 75$ Н	9 10 11 12
4	 <p>Тело весом G спускается по гладкой плоскости, наклоненной к горизонту под углом 30°. Определить скорость тела через $t = 5,4$ с после начала движения. Принять $v_0 = 0$, $g \approx 10$ м/с²</p>	$v = 27$ м/с $v = 35$ м/с $v = 24$ м/с $v = 18$ м/с	13 14 15 16
5	К однородному тонкому кольцу радиусом $r = 0,3$ м, массой $m = 10$ кг приложен вращающий момент $T = 0,27$ Н·м. Определить угловое ускорение ϵ кольца	$\epsilon = 0,4$ рад/с ² $\epsilon = 0,6$ рад/с ² $\epsilon = 0,5$ рад/с ² $\epsilon = 0,3$ рад/с ²	17 18 19 20

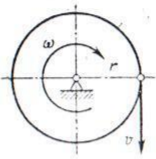
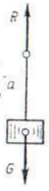
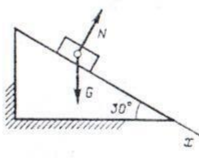
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности равномерно. За каждые 8 с точка проходит 56 м. Определить радиус окружности, если нормальное ускорение точки $a_n = 10 \text{ м/с}^2$	$r = 4,9 \text{ м}$	1
		$r = 6,4 \text{ м}$	2
		$r = 9,6 \text{ м}$	3
		$r = 3,2 \text{ м}$	4
2	Диск радиусом $r = 8,4 \text{ см}$ вращается согласно уравнению $\varphi = 2,5t^2$ рад. Определить окружную скорость v в момент $t = 0,5 \text{ с}$	$v = 42 \text{ см/с}$	5
		$v = 25 \text{ см/с}$	6
		$v = 36 \text{ см/с}$	7
		$v = 21 \text{ см/с}$	8
3	 <p>Груз весом $G = 160 \text{ Н}$, подвешенный на нити, поднимается вверх. Натяжение нити $R = 184 \text{ Н}$. Определить ускорение груза. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$</p>	$a = 0,5 \text{ м/с}^2$	9
		$a = 3,5 \text{ м/с}^2$	10
		$a = 2,5 \text{ м/с}^2$	11
		$a = 1,5 \text{ м/с}^2$	12
4	К диску, вращающемуся вокруг своей оси с частотой $n = 480 \text{ об/мин}$, приложен момент $T = 5,5 \text{ Н·м}$. Определить развиваемую мощность P	$P = 96\pi \text{ Вт}$	13
		$P = 88\pi \text{ Вт}$	14
		$P = 72\pi \text{ Вт}$	15
		$P = 64\pi \text{ Вт}$	16
5	Вращающийся вокруг оси однородный диск радиусом $r = 0,5 \text{ м}$, массой $m = 10 \text{ кг}$ имеет кинетическую энергию $K = 90 \text{ Дж}$. Определить угловую скорость ω диска	$\omega = 15 \text{ рад/с}$	17
		$\omega = 12 \text{ рад/с}$	18
		$\omega = 9 \text{ рад/с}$	19
		$\omega = 18 \text{ рад/с}$	20

Рабочее место 1.1			Код 12
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r=0,3$ м с постоянным касательным ускорением $a_t=0,1$ м/с ² . Определить нормальное ускорение, если $v_0=0$, $t=15$ с	$a_n=10$ м/с ²	1
		$a_n=8,5$ м/с ²	2
		$a_n=7,5$ м/с ²	3
		$a_n=12$ м/с ²	4
2	Диск вращается согласно уравнению $\varphi=0,05t^3$ рад. Определить угловое ускорение диска в момент $t=15$ м	$\varepsilon=4,5$ рад/с ²	5
		$\varepsilon=1,5$ рад/с ²	6
		$\varepsilon=3,5$ рад/с ²	7
		$\varepsilon=2,5$ рад/с ²	8
3	 <p>С какой скоростью должен двигаться по выпуклому мосту автомобиль, чтобы его давление на мост в верхней точке оказалось равным нулю. Радиус кривизны моста $r=90$ м. Принять $g \approx 10$ м/с².</p>	$v=30$ м/с	9
		$v=40$ м/с	10
		$v=25$ м/с	11
		$v=45$ м/с	12
4	 <p>Тяжелое тело скользит по гладкой наклонной плоскости. Определить высоту h, при которой скорость тела в нижнем положении $v=6$ м/с. Принять $v_0=0$, $g \approx 10$ м/с²</p>	$h=2,4$ м	13
		$h=3,6$ м	14
		$h=1,8$ м	15
		$h=1,2$ м	16
5	Однородное тонкое кольцо радиусом $r=0,5$ м, массой $m=2,4$ кг вращается с угловым ускорением $\varepsilon=0,6$ рад/с ² . Определить вращающий момент	$T=0,24$ Н·м	17
		$T=0,3$ Н·м	18
		$T=0,2$ Н·м	19
		$T=0,36$ Н·м	20

Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 16$ м согласно уравнению $s = 4t^2$ (s — в м, t — в с). В какой момент времени нормальное ускорение $a_n = 0,64$ м/с ² ?	$t = 0,4$ с	1
		$t = 0,6$ с	2
		$t = 0,2$ с	3
		$t = 0,8$ с	4
2	Диск вращается согласно уравнению $\varphi = 25\pi t$ рад. Определить частоту вращения диска	$n = 750$ об/мин	5
		$n = 500$ об/мин	6
		$n = 650$ об/мин	7
		$n = 600$ об/мин	8
3	 <p>К телу весом $G = 120$ Н, лежащему на столе, прикреплена нить, другой конец которой зажат в руке. Какое ускорение надо сообщить руке, чтобы нить оборвалась, если она выдерживает натяжение 162 Н? Принять $g \approx 10$ м/с²</p>	$a = 5,5$ м/с ²	9
		$a = 2,5$ м/с ²	10
		$a = 4,5$ м/с ²	11
		$a = 3,5$ м/с ²	12
4	К диску, вращающемуся вокруг своей оси с угловой скоростью $\omega = 16$ рад/с, приложен момент $T = 2,5$ Н·м. Определить работу W , произведенную за время $t = 20$ с	$W = 900$ Дж	13
		$W = 600$ Дж	14
		$W = 800$ Дж	15
		$W = 700$ Дж	16
5	Момент $T = 32$ Н·м вращает однородный сплошной диск радиусом $r = 0,8$ м с угловым ускорением $\epsilon = 2,5$ м/с ² . Определить массу диска	$m = 60$ кг	17
		$m = 40$ кг	18
		$m = 80$ кг	19
		$m = 20$ кг	20

Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 10$ м согласно уравнению $s = 0,2t^2$ (s — в м, t — в с). Определить нормальное ускорение точки в момент $t = 10$ с	$a_n = 3,2 \text{ м/с}^2$ $a_n = 3,6 \text{ м/с}^2$ $a_n = 2,4 \text{ м/с}^2$ $a_n = 1,6 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 <p>Колесо радиуса $r = 0,4$ м вращается равномерно. Окружная скорость $v = 0,8\pi$ м/с. Определить частоту вращения колеса</p>	$n = 90 \text{ об/мин}$ $n = 72 \text{ об/мин}$ $n = 48 \text{ об/мин}$ $n = 60 \text{ об/мин}$	5 6 7 8
3	 <p>Груз весом $G = 150$ Н поднимается вертикально вверх с ускорением $a = 0,4 \text{ м/с}^2$. Определить натяжение нити, на которой висит груз. Принять $g \approx 10 \text{ м/с}^2$</p>	$R = 168 \text{ Н}$ $R = 156 \text{ Н}$ $R = 162 \text{ Н}$ $R = 144 \text{ Н}$	9 10 11 12
4	 <p>Тяжелое тело скользит по гладкой плоскости. Определить скорость тела в нижнем положении. Принять $v_0 = 0$, $g = 10 \text{ м/с}^2$</p>	$v = 2 \text{ м/с}$ $v = 8 \text{ м/с}$ $v = 6 \text{ м/с}$ $v = 4 \text{ м/с}$	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r = 1,2$ м, массой $m = 200$ кг вращается с угловым ускорением $\epsilon = 0,5 \text{ рад/с}$. Определить вращающий момент	$T = 72 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $T = 36 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $T = 144 \text{ Н} \cdot \text{м}$ $T = 48 \text{ Н} \cdot \text{м}$	17 18 19 20

Рабочее место 14		Код 31	
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется прямолинейно согласно уравнению $s=0,1t^3+t^2+t$ (s — в м, t — в с). Определить ускорение точки в момент $t=4$ с	$a=4,4 \text{ м/с}^2$ $a=5,2 \text{ м/с}^2$ $a=3,8 \text{ м/с}^2$ $a=3,4 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 <p>Колесо радиусом $r=3$ м вращается равномерно. Окружная скорость $v=0,2\pi$ м/с. Сколько оборотов делает колесо за 60 мин?</p>	$\varphi_{об}=100 \text{ об}$ $\varphi_{об}=120 \text{ об}$ $\varphi_{об}=60 \text{ об}$ $\varphi_{об}=90 \text{ об}$	5 6 7 8
3	 <p>Шарик весом $G=2,5$ Н подвешен на нити. После толчка шарик получил горизонтальную скорость $v=6$ м/с. Определить реакцию нити в момент толчка. Принять $g \approx 10 \text{ м/с}^2$</p>	$R=8,5 \text{ Н}$ $R=6,5 \text{ Н}$ $R=10,5 \text{ Н}$ $R=12,5 \text{ Н}$	9 10 11 12
4	 <p>Определить работу W силы F, перемещающей груз прямолинейно на расстояние $s=12$ м</p>	$W=96 \sqrt{3} \text{ Дж}$ $W=64 \sqrt{3} \text{ Дж}$ $W=76 \sqrt{3} \text{ Дж}$ $W=104 \sqrt{3} \text{ Дж}$	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0,6$ м, массой $m=40$ кг вращается равномерно с угловой скоростью $\omega=20$ рад/с. Определить кинетическую энергию диска	$K=968 \text{ Дж}$ $K=1440 \text{ Дж}$ $K=1164 \text{ Дж}$ $K=1280 \text{ Дж}$	17 18 19 20

Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 1,5$ м согласно уравнению $s = 0,1rt^3 + rt$ (s — в м, t — в с). Определить касательное ускорение точки в момент $t = 2,5$ с	$a_t = 1,25 \text{ м/с}^2$ $a_t = 2,75 \text{ м/с}^2$ $a_t = 2,25 \text{ м/с}^2$ $a_t = 1,75 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 <p>Частота вращения диска $n = 400$ об/мин. Определить окружную скорость v, если радиус диска $r = 0,27$ м</p>	$v = 1,8 \pi \text{ м/с}$ $v = 2,4 \pi \text{ м/с}$ $v = 3,6 \pi \text{ м/с}$ $v = 4,2 \pi \text{ м/с}$	5 6 7 8
3	 <p>Груз весом $G = 400$ Н опускается вертикально вниз с ускорением $a = 8,5 \text{ м/с}^2$. Определить натяжение нити, на которой висит груз. Принять $g \approx 10 \text{ м/с}^2$</p>	$R = 60 \text{ Н}$ $R = 120 \text{ Н}$ $R = 90 \text{ Н}$ $R = 170 \text{ Н}$	9 10 11 12
4	 <p>Тело скользит по гладкой плоскости, наклоненной к горизонту под углом 30°. Определить скорость тела через $t = 3,6$ с после начала движения. Принять $v = 0$, $g \approx 10 \text{ м/с}^2$</p>	$v = 15 \text{ м/с}$ $v = 12 \text{ м/с}$ $v = 24 \text{ м/с}$ $v = 18 \text{ м/с}$	13 14 15 16
5	Однородное тонкое кольцо радиусом $r = 0,2$ м и массой $m = 4$ кг вращается моментом $T = 0,72 \text{ Н·м}$. Определить угловое ускорение кольца	$\varepsilon = 2,4 \text{ рад/с}^2$ $\varepsilon = 4,8 \text{ рад/с}^2$ $\varepsilon = 3,6 \text{ рад/с}^2$ $\varepsilon = 4,5 \text{ рад/с}^2$	17 18 19 20

Практическое занятие № 5.

Тема: «Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений»

Цели: Научиться определять продольные силы и нормальные напряжения, а также строить их эпюры.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

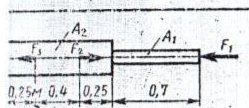
Ход занятия:

1. Определение продольных сил;
2. Определение нормальных напряжений;
3. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений;
4. Определение абсолютного удлинения бруса.

Контрольные вопросы:

1. Внутренние силовые факторы при растяжении, сжатии;
2. Эпюры продольных сил;
3. Эпюры нормальных напряжений;
4. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.

N2

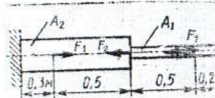


Дано:

$$\begin{aligned} F_1 &= 12 \text{ кН} \\ F_2 &= 5 \text{ кН} \\ F_3 &= 4 \text{ кН} \\ A_1 &= 1 \text{ см}^2 \\ A_2 &= 1.5 \text{ см}^2 \end{aligned}$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N1

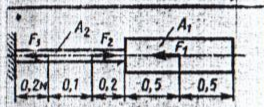


Дано:

$$\begin{aligned} F_1 &= 20 \text{ кН} \\ F_2 &= 8 \text{ кН} \\ F_3 &= 4 \text{ кН} \\ A_1 &= 2 \text{ см}^2 \\ A_2 &= 2.8 \text{ см}^2 \end{aligned}$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N4

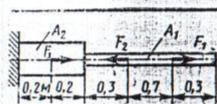


Дано:

$$\begin{aligned} F_1 &= 11 \text{ кН} \\ F_2 &= 6 \text{ кН} \\ F_3 &= 2 \text{ кН} \\ A_1 &= 1.1 \text{ см}^2 \\ A_2 &= 1.6 \text{ см}^2 \end{aligned}$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N3



Дано:

$$\begin{aligned} F_1 &= 18 \text{ кН} \\ F_2 &= 10 \text{ кН} \\ F_3 &= 2 \text{ кН} \\ A_1 &= 1.9 \text{ см}^2 \\ A_2 &= 2.7 \text{ см}^2 \end{aligned}$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N6

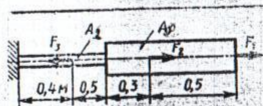


Дано:

$$\begin{aligned} F_1 &= 17 \text{ кН} \\ F_2 &= 6 \text{ кН} \\ F_3 &= 3 \text{ кН} \\ A_1 &= 1.8 \text{ см}^2 \\ A_2 &= 2.9 \text{ см}^2 \end{aligned}$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N5

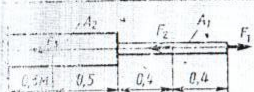


Дано:

$$\begin{aligned} F_1 &= 19 \text{ кН} \\ F_2 &= 7 \text{ кН} \\ F_3 &= 3 \text{ кН} \\ A_1 &= 2.1 \text{ см}^2 \\ A_2 &= 3 \text{ см}^2 \end{aligned}$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N9



Дано:

$$F_1 = 21 \text{ кН}$$

$$F_2 = 9 \text{ кН}$$

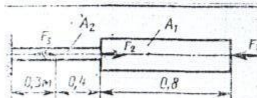
$$F_3 = 5.5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2.2 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 3.2 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , Δl
напряжения энергии N , σ .

N8



Дано:

$$F_1 = 14 \text{ кН}$$

$$F_2 = 4 \text{ кН}$$

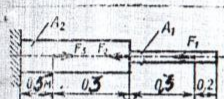
$$F_3 = 2 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1.1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1.5 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , Δl
напряжения энергии N , σ .

N11



Дано:

$$F_1 = 26 \text{ кН}$$

$$F_2 = 9 \text{ кН}$$

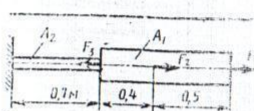
$$F_3 = 3 \text{ кН}$$

$$A_1 = 4.9 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1.6 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , Δl
напряжения энергии N , σ .

N10



Дано:

$$F_1 = 10 \text{ кН}$$

$$F_2 = 3.5 \text{ кН}$$

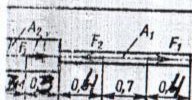
$$F_3 = 1.5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 0.8 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1.4 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , Δl
напряжения энергии N , σ .

N13



Дано:

$$F_1 = 24 \text{ кН}$$

$$F_2 = 10 \text{ кН}$$

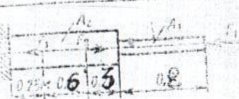
$$F_3 = 3.5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1.7 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , Δl
напряжения энергии N , σ .

N12



Дано:

$$F_1 = 14 \text{ кН}$$

$$F_2 = 5 \text{ кН}$$

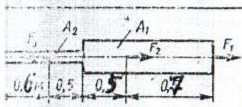
$$F_3 = 1.5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 0.7 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , Δl
напряжения энергии N , σ .

N15



Дано:

$$F_1 = 27 \text{ кН}$$

$$F_2 = 10 \text{ кН}$$

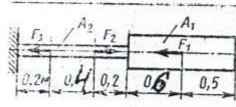
$$F_3 = 4 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2,1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1,8 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
построить эпюры N , σ

N14



Дано:

$$F_1 = 16 \text{ кН}$$

$$F_2 = 7 \text{ кН}$$

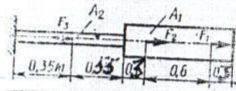
$$F_3 = 2,5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 4,1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 0,9 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
построить эпюры N , σ

N10



Дано:

$$F_1 = 25 \text{ кН}$$

$$F_2 = 11 \text{ кН}$$

$$F_3 = 4 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1,8 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
построить эпюры N , σ

Практическое занятие № 6.

Тема: «Расчёт соединения, работающего на срез и смятие»

Цели: Научиться рассчитывать заклёпочное соединение на срез и смятие.

Норма времени: 2 часа.

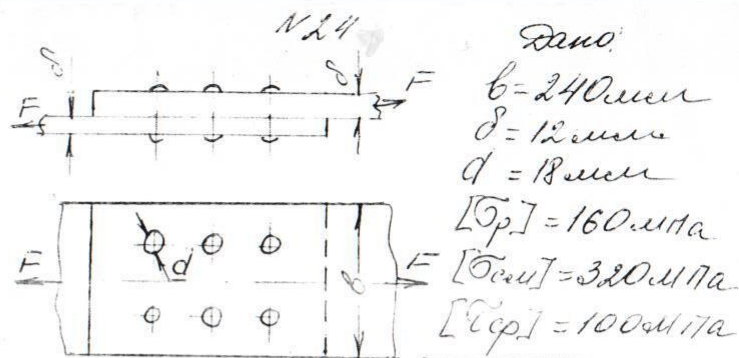
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

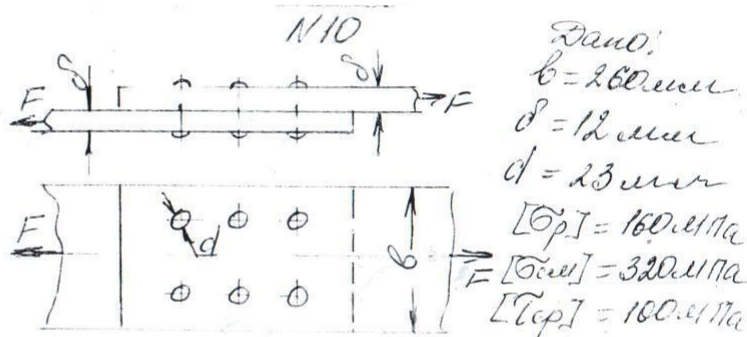
1. Рассчитать заклёпочное соединение на срез;
2. Рассчитать заклёпочное соединение на смятие.

Контрольные вопросы:

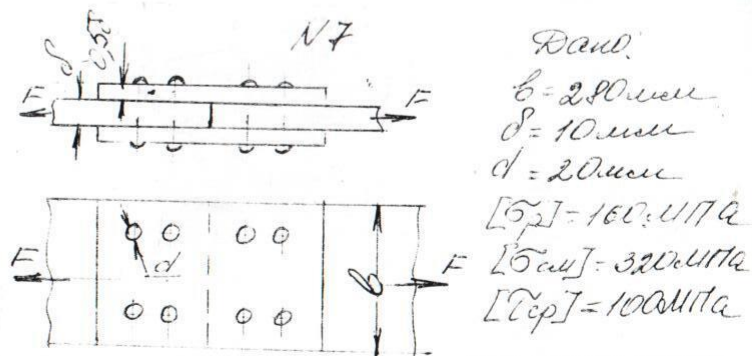
1. Понятия о срезе и смятии;
2. Условия прочности при срезе и смятии;
3. Допускаемые напряжения.



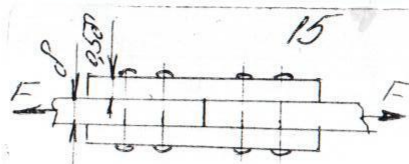
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез; смятие; растяжение



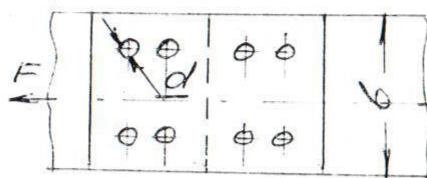
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез; смятие; растяжение



Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез; смятие; растяжение



Дано:
 $b = 300 \text{ мм}$
 $\delta = 16 \text{ мм}$
 $d = 24 \text{ мм}$

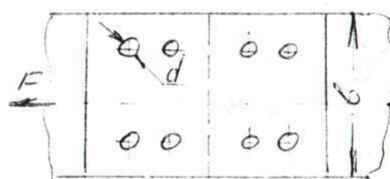


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 160 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение на фланцы $[F]$ для стержня из углеродистой стали по срезу, смятию, растяжению

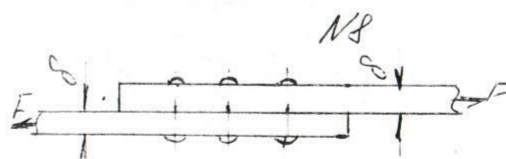


Дано:
 $b = 250 \text{ мм}$
 $\delta = 14 \text{ мм}$
 $d = 23 \text{ мм}$

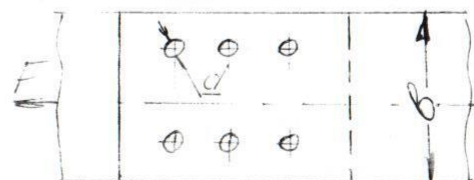


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение на фланцы $[F]$ для стержня из углеродистой стали по срезу, смятию, растяжению

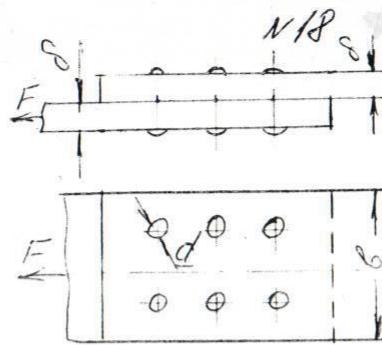


Дано:
 $b = 240 \text{ мм}$
 $\delta = 12 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$



$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение на фланцы $[F]$ для стержня из углеродистой стали по срезу, смятию, растяжению



Дано:

$$b = 220 \text{ мм}$$

$$\delta = 12 \text{ мм}$$

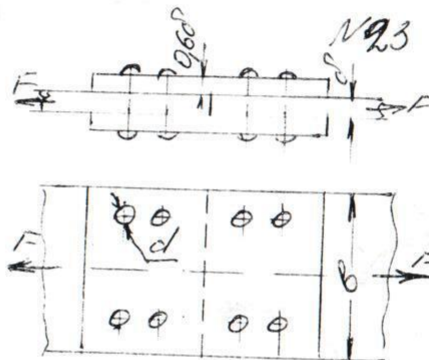
$$d = 20 \text{ мм}$$

$$F[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$$

$$[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$$

$$[\sigma_{ср}] = 160 \text{ МПа}$$

Определить допускаемое значение напряжения $[\sigma]$ из условия прочности на срез; сделать расчеты



Дано:

$$b = 220 \text{ мм}$$

$$\delta = 12 \text{ мм}$$

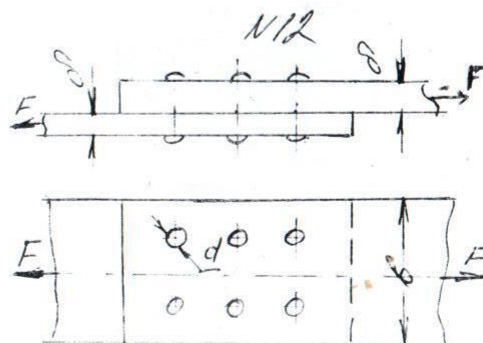
$$d = 23 \text{ мм}$$

$$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$$

$$F[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$$

$$[\sigma_{ср}] = 100 \text{ МПа}$$

Определить допускаемое значение напряжения $[\sigma]$ из условия прочности на срез; сделать расчеты



Дано:

$$b = 250 \text{ мм}$$

$$\delta = 12 \text{ мм}$$

$$d = 22 \text{ мм}$$

$$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$$

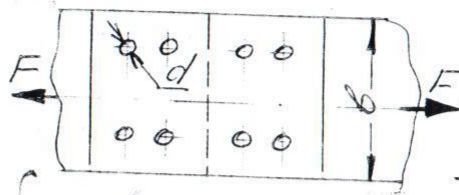
$$F[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$$

$$[\sigma_{ср}] = 100 \text{ МПа}$$

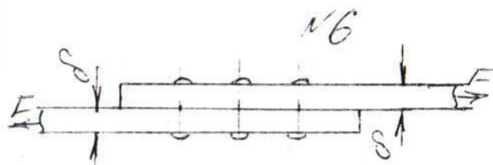
Определить допускаемое значение напряжения $[\sigma]$ из условия прочности на срез; сделать расчеты



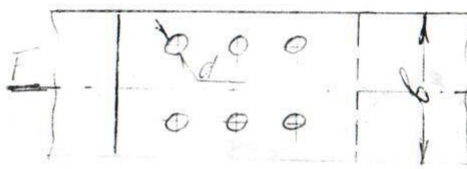
Дано:
 $b = 240 \text{ мм}$
 $\delta = 10 \text{ мм}$
 $d = 18 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{см}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$



Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, сжатие, растяжение

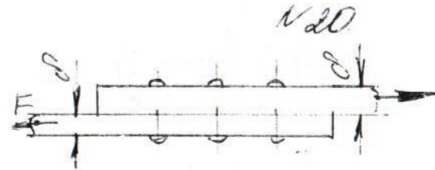


Дано:
 $b = 220 \text{ мм}$
 $\delta = 10 \text{ мм}$
 $d = 18 \text{ мм}$

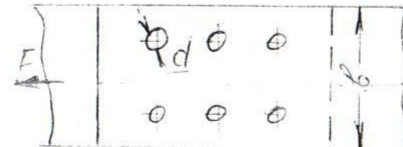


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{см}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, сжатие, растяжение

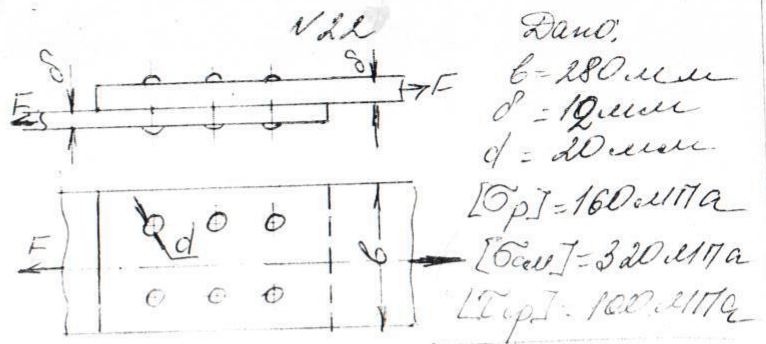


Дано:
 $b = 230 \text{ мм}$
 $\delta = 10 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$

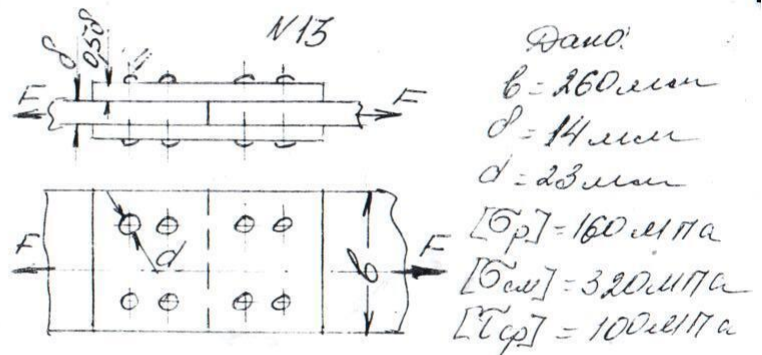


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{см}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

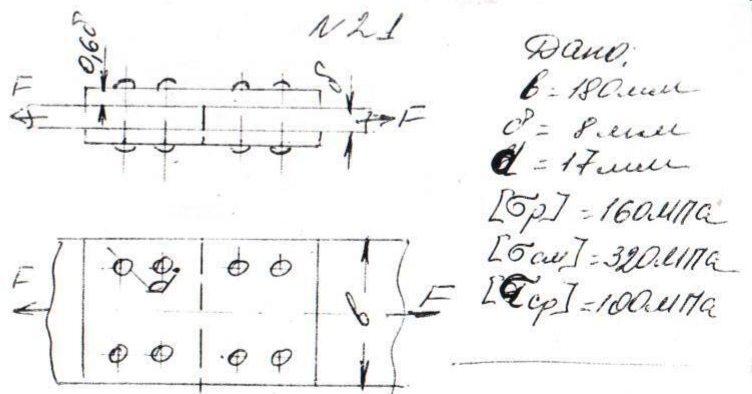
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, сжатие, растяжение



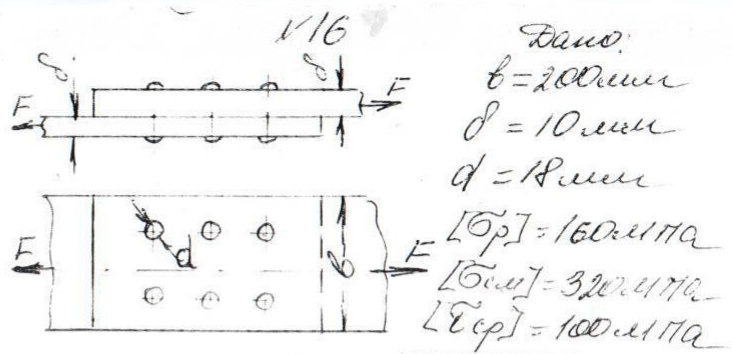
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ у условий прочности на срез; смятие; растяжение



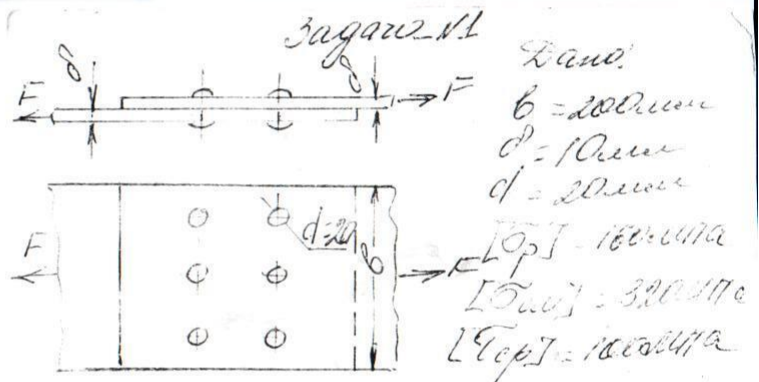
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ у условий прочности на срез; смятие; растяжение



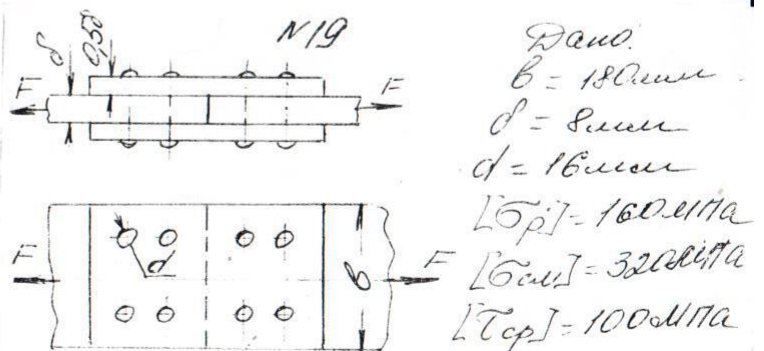
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ у условий прочности на срез; смятие; растяжение



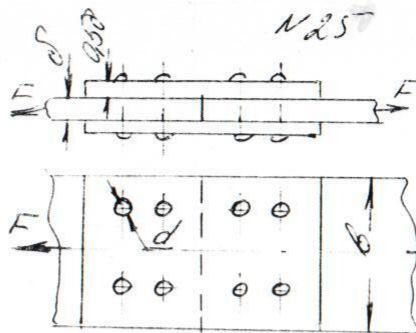
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение



Опр-ть допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение

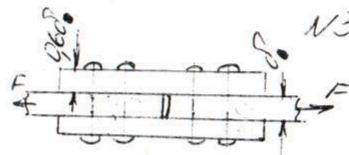


Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение



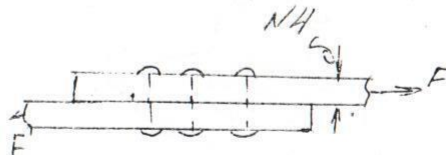
Дано:
 $b = 230 \text{ мм}$
 $\delta = 10 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, сжатие, растяжение

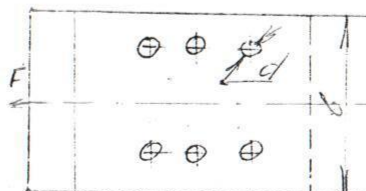


Дано:
 $b = 240 \text{ мм}$
 $\delta = 10 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

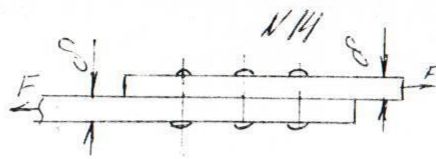
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, сжатие, растяжение



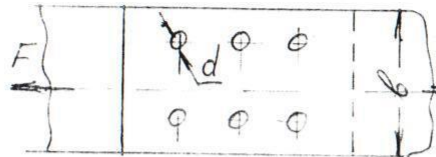
Дано:
 $b = 350 \text{ мм}$
 $\delta = 18 \text{ мм}$
 $d = 24 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$



Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, сжатие, растяжение

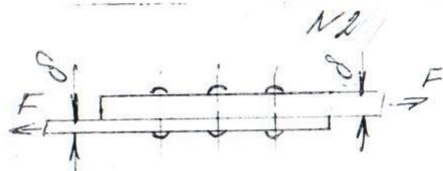


Дано:
 $b = 280 \text{ мм}$
 $\delta = 14 \text{ мм}$
 $d = 24 \text{ мм}$

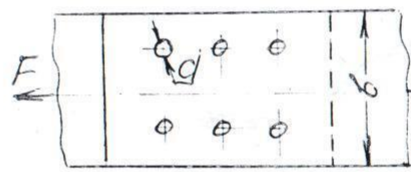


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, сжатие; растяжение

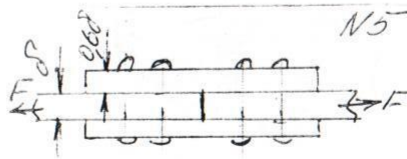


Дано:
 $b = 250 \text{ мм}$
 $\delta = 16 \text{ мм}$
 $d = 22 \text{ мм}$

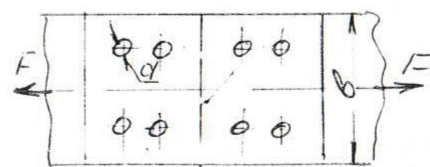


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условия прочности на срез; сжатие; растяжение



Дано:
 $b = 260 \text{ мм}$
 $\delta = 12 \text{ мм}$
 $d = 23 \text{ мм}$



$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез; сжатие; растяжение

Практическое занятие № 7.

Тема: «Расчёт на прочность и жёсткость при кручении круглого бруса»

Цели: Научиться выполнять расчёт на прочность и жёсткость круглого бруса при кручении.

Норма времени: 2 часа.

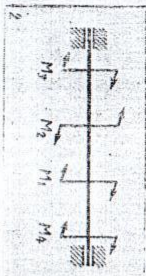
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Определить значения внешних моментов;
2. Определить крутящие моменты по сечениям вала;
3. Построить эпюру крутящих моментов;
4. По эпюре крутящих моментов определить наиболее нагруженный участок;
5. По величине крутящего момента определить диаметр вала;
6. Определить полярный момент инерции данного диаметра;
7. Определить угол закручивания вала в наиболее нагруженном сечении.

Контрольные вопросы:

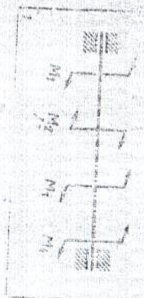
1. Внутренние силовые факторы при кручении;
2. Эпюры крутящих моментов;
3. Напряжения в поперечном сечении;
4. Угол закручивания.



№2

Дано: $l_1 = 0,5 \text{ м}$; $l_2 = 0,2 \text{ м}$;
 $l_3 = 0,6 \text{ м}$; $[E] = 28 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
 $P_1 = 150 \text{ кН}$; $P_2 = 100 \text{ кН}$;
 $P_3 = 50 \text{ кН}$; $\omega = 45 \text{ рад/с}$

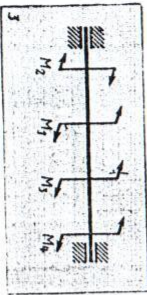
Опре-м: M ; ω ; $\omega_{кр}$; d ; φ° ?



1/1

Дано: $l_1 = 0,4 \text{ м}$; $l_2 = 0,1 \text{ м}$;
 $l_3 = 0,7 \text{ м}$; $[E] = 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
 $P_1 = 35 \text{ кН}$; $P_2 = 20 \text{ кН}$;
 $P_3 = 15 \text{ кН}$; $\omega = 20 \text{ рад/с}$

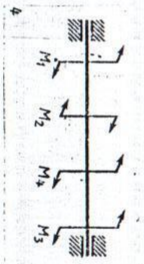
Опре-м: M ; ω ; $\omega_{кр}$; d ; φ° ?



№3

Дано: $l_1 = 0,6 \text{ м}$; $l_2 = 0,3 \text{ м}$;
 $l_3 = 0,5 \text{ м}$; $[E] = 30 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
 $P_1 = 40 \text{ кН}$; $P_2 = 25 \text{ кН}$;
 $P_3 = 20 \text{ кН}$; $\omega = 25 \text{ рад/с}$

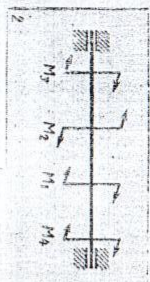
Опре-м: M ; ω ; $\omega_{кр}$; d ; φ° ?



№4

Дано: $l_1 = 0,1 \text{ м}$; $l_2 = 0,4 \text{ м}$;
 $l_3 = 0,4 \text{ м}$; $[E] = 32 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
 $P_1 = 110 \text{ кН}$; $P_2 = 60 \text{ кН}$;
 $P_3 = 30 \text{ кН}$; $\omega = 35 \text{ рад/с}$

Опре-м: M ; ω ; $\omega_{кр}$; d ; φ° ?



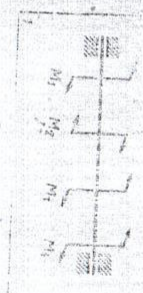
№2

Дано: $L_1 = 0,5 \text{ м}$; $L_2 = 0,2 \text{ м}$;
 $L_3 = 0,6 \text{ м}$; $[E] = 28 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$;
 $P_1 = 150 \text{ кН}$; $P_2 = 100 \text{ кН}$;
 $P_3 = 50 \text{ кН}$; $\omega = 45 \text{ рад/с}$;
 Опре-мо: u , $u_{\text{кр}}$, d , φ ?



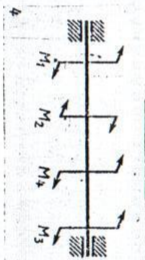
№3

Дано: $L_1 = 0,6 \text{ м}$; $L_2 = 0,3 \text{ м}$;
 $L_3 = 0,5 \text{ м}$; $[E] = 30 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$;
 $P_1 = 40 \text{ кН}$; $P_2 = 25 \text{ кН}$;
 $P_3 = 20 \text{ кН}$; $\omega = 25 \text{ рад/с}$;
 Опре-мо: u , $u_{\text{кр}}$, d , φ ?



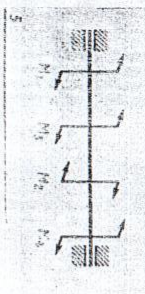
№1

Дано: $L_1 = 0,4 \text{ м}$; $L_2 = 0,1 \text{ м}$;
 $L_3 = 0,7 \text{ м}$; $[E] = 25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$;
 $P_1 = 35 \text{ кН}$; $P_2 = 20 \text{ кН}$;
 $P_3 = 15 \text{ кН}$; $\omega = 20 \text{ рад/с}$;
 Опре-мо: u , $u_{\text{кр}}$, d , φ ?



№4

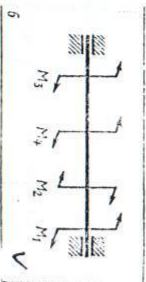
Дано: $L_1 = 0,1 \text{ м}$; $L_2 = 0,4 \text{ м}$;
 $L_3 = 0,4 \text{ м}$; $[E] = 32 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$;
 $P_1 = 110 \text{ кН}$; $P_2 = 60 \text{ кН}$;
 $P_3 = 30 \text{ кН}$; $\omega = 35 \text{ рад/с}$;
 Опре-мо: u , $u_{\text{кр}}$, d , φ ?



№5

Дано: $l_1 = 0,2 \text{ м}$; $l_2 = 0,5 \text{ м}$;
 $l_3 = 0,3 \text{ м}$; $[E] = 35 \frac{\text{МПа}}{\text{м}^2}$;
 $P_1 = 40 \text{ кВТ}$; $P_2 = 15 \text{ кВТ}$;
 $P_3 = 25 \text{ кВТ}$; $\omega = 30 \text{ рад/с}$

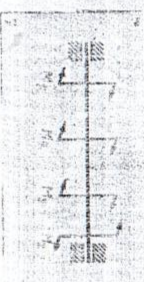
Определить: M ; $M_{кр}$; d ; φ ?



№6

Дано: $l_1 = 0,3 \text{ м}$; $l_2 = 0,6 \text{ м}$;
 $l_3 = 0,8 \text{ м}$; $[E] = 40 \frac{\text{МПа}}{\text{м}^2}$;
 $P_1 = 75 \text{ кВТ}$; $P_2 = 40 \text{ кВТ}$;
 $P_3 = 15 \text{ кВТ}$; $\omega = 20 \text{ рад/с}$

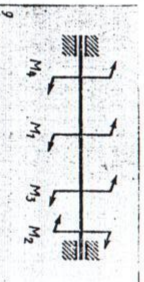
Определить: M ; $M_{кр}$; d ; φ ?



№7

Дано: $l_1 = 0,4 \text{ м}$; $l_2 = 0,6 \text{ м}$;
 $l_3 = 0,7 \text{ м}$; $[E] = 25 \frac{\text{МПа}}{\text{м}^2}$;
 $P_1 = 90 \text{ кВТ}$; $P_2 = 60 \text{ кВТ}$;
 $P_3 = 25 \text{ кВТ}$; $\omega = 30 \text{ рад/с}$

Определить: M ; $M_{кр}$; d ; φ ?



№9

Дано: $l_1 = 0,6 \text{ м}$; $l_2 = 0,4 \text{ м}$;
 $l_3 = 0,5 \text{ м}$; $[E] = 30 \frac{\text{МПа}}{\text{м}^2}$;
 $P_1 = 140 \text{ кВТ}$; $P_2 = 110 \text{ кВТ}$;
 $P_3 = 60 \text{ кВТ}$; $\omega = 45 \text{ рад/с}$

Определить: M ; $M_{кр}$; d ; φ ?

N12

Дано:

$$L_1 = 0.3 \text{ м}, L_2 = 0.1 \text{ м}, L_3 = 0.6 \text{ м}$$

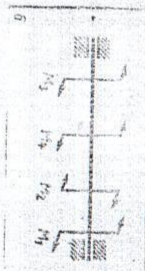
$$[E] = 40 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2};$$

$$P_1 = 75 \text{ кБТ}; P_2 = 80 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 25 \text{ кБТ}; \omega = 40 \text{ рад/с}$$

Опр-ть:

$$u; \mu_{кр}; d; \varphi^{\circ}?$$



N13

Дано:

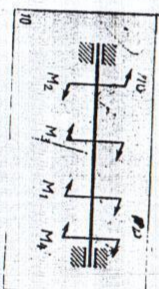
$$L_1 = 0.4 \text{ м}, L_2 = 0.2 \text{ м}, L_3 = 0.5 \text{ м}$$

$$[E] = 25 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2};$$

$$P_1 = 55 \text{ кБТ}; P_3 = 65 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 25 \text{ кБТ}; \omega = 20 \text{ рад/с}$$

Опр-ть:



N11

Дано:

$$L_1 = 0.2 \text{ м}, L_2 = 0.2 \text{ м}, L_3 = 0.3 \text{ м};$$

$$[E] = 35 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2};$$

$$P_1 = 15 \text{ кБТ}; P_3 = 10 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 35 \text{ кБТ}; \omega = 16 \text{ рад/с}$$

Опр-ть: $\mu; \mu_{кр}; d; \varphi^{\circ}?$



N10

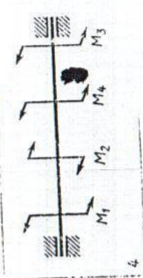
$$\text{Дано: } L_1 = 0.1 \text{ м}, L_2 = 0.3 \text{ м},$$

$$L_3 = 0.4 \text{ м}, [E] = 32 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2};$$

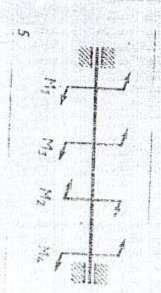
$$P_1 = 120 \text{ кБТ}, P_3 = 80 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 40 \text{ кБТ}, \omega = 35 \text{ рад/с}$$

Опр-ть: $\mu; \mu_{кр}; d; \varphi^{\circ}?$



N 14



Дано:

$$l_1 = 0,5 \text{ м}; l_2 = 0,3 \text{ м}; l_3 = 0,4 \text{ м};$$

$$[E] = 28 \frac{\text{МН}}{\text{мм}^2};$$

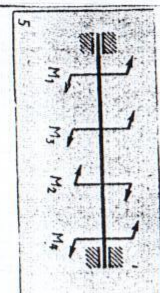
$$P_1 = 45 \text{ кБТ}; P_3 = 50 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 35 \text{ кБТ}; \omega = 23 \text{ рад/с}$$

Определить:

$$u_1; u_{kp}; d; u^e = ?$$

N 15



Дано:

$$l_1 = 0,6 \text{ м}; l_2 = 0,4 \text{ м}; l_3 = 0,3 \text{ м};$$

$$[E] = 30 \left(\frac{\text{МН}}{\text{мм}^2} \right); l = 1 \text{ м}$$

$$P_1 = 80 \text{ кБТ}; P_3 = 65 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 45 \text{ кБТ}; \omega = 30 \text{ рад/с}$$

Определить:

$$u_1; u_{kp}; d; u^e = ?$$

Практическое занятие № 8.

Тема: «Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов»

Цели: Научиться определять поперечные силы и изгибающие моменты по сечениям и строить эпюры Q и $M_{из}$.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

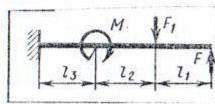
Ход занятия:

1. Определить опорные реакции балки;
2. Определить поперечные силы и изгибающие моменты по сечениям балки;
3. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

Контрольные вопросы:

1. Виды изгиба;
2. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе;
3. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;
4. Напряжения при изгибе.

N2

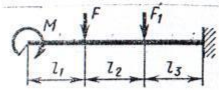


Дано:
 $F = 6 \text{ кН}$
 $F_1 = 25 \text{ кН}$
 $M = 20 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 0,4 \text{ м}$; $l_2 = 0,9 \text{ м}$; $l_3 = 1,5 \text{ м}$
 $[S] = 160 \text{ см}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N1

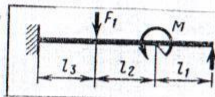


Дано:
 $F = 15 \text{ кН}$
 $F_1 = 40 \text{ кН}$
 $M = 15 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 0,4 \text{ м}$; $l_2 = 0,3 \text{ м}$; $l_3 = 0,3 \text{ м}$
 $[S] = 160 \text{ см}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N4

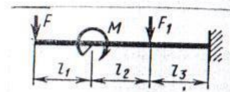


Дано:
 $F = 60 \text{ кН}$
 $F_1 = 15 \text{ кН}$
 $M = 30 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 0,9 \text{ м}$; $l_2 = 0,8 \text{ м}$; $l_3 = 0,5 \text{ м}$
 $[S] = 150 \text{ см}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N3

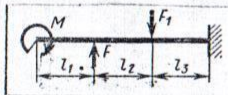


Дано:
 $F = 5 \text{ кН}$
 $F_1 = 3 \text{ кН}$
 $M = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 0,3 \text{ м}$; $l_2 = 0,5 \text{ м}$; $l_3 = 0,7 \text{ м}$
 $[S] = 140 \text{ см}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N5

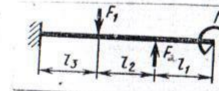


Дано:
 $F = 12 \text{ кН}$
 $F_1 = 8 \text{ кН}$
 $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 1,5 \text{ м}$; $l_2 = 1 \text{ м}$; $l_3 = 0,4 \text{ м}$
 $[S] = 160 \text{ см}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N6



Дано:
 $F_2 = 22 \text{ кН}$
 $F_1 = 6 \text{ кН}$
 $M = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 1,2 \text{ м}$; $l_2 = 1,1 \text{ м}$; $l_3 = 0,4 \text{ м}$
 $[S] = 140 \text{ см}^2$

- 1) Подобрать сечение
- 1) Построить эпюры Q и M

N14

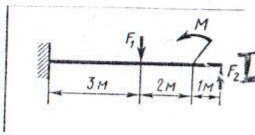
Дано:

$$F_1 = 4 \text{ кН}$$

$$F_2 = 11 \text{ кН}$$

$$M = 24 \text{ кНм}$$

$$[G] = 150 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

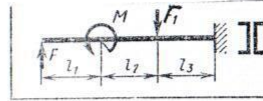
N7

Дано:

$$F_1 = 20 \text{ кН}$$

$$F = 10 \text{ кН}$$

$$M = 4 \text{ кНм}$$



$$l_1 = 0,8 \text{ м}, l_2 = 1,2 \text{ м}, l_3 = 0,7 \text{ м}$$

$$[G] = 150 \text{ МПа}$$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N18

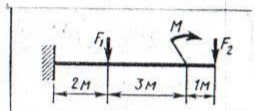
Дано:

$$F_1 = 15 \text{ кН}$$

$$F_2 = 30 \text{ кН}$$

$$M = 16 \text{ кНм}$$

$$[G] = 140 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение диаметра и кривоизогнутого $\eta/b = 2$ дать характеристику сечения.

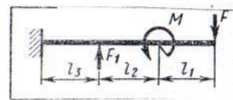
N8

Дано:

$$F = 35 \text{ кН}$$

$$F_1 = 13 \text{ кН}$$

$$M = 14 \text{ кНм}$$



$$l_1 = 1,5 \text{ м}, l_2 = 0,6 \text{ м}, l_3 = 0,4 \text{ м}$$

$$[G] = 160 \text{ МПа}$$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N17

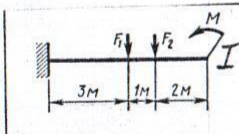
Дано:

$$F_1 = 15 \text{ кН}$$

$$F_2 = 8 \text{ кН}$$

$$M = 14 \text{ кНм}$$

$$[G] = 160 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N20

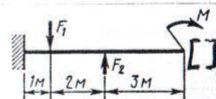
Дано:

$$F_1 = 25 \text{ кН}$$

$$F_2 = 15 \text{ кН}$$

$$M = 15 \text{ кНм}$$

$$[G] = 160 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

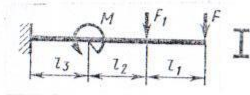
N10

Дано:

$$F = 25 \text{ кН}$$

$$F_1 = 17 \text{ кН}$$

$$M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$$



$$l_1 = 0,4 \text{ м}; l_2 = 0,6 \text{ м}; l_3 = 0,7 \text{ м}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$

1) Построить эпюры Q и M

2) Подобрать сечение

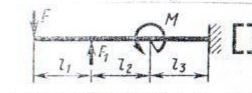
N9

Дано:

$$F = 8 \text{ кН}$$

$$F_1 = 12 \text{ кН}$$

$$M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$$



$$l_1 = 0,7 \text{ м}; l_2 = 0,5 \text{ м}; l_3 = 1,3 \text{ м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$

1) Построить эпюры Q и M

2) Подобрать сечение

N15

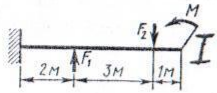
Дано:

$$F_1 = 7 \text{ кН}$$

$$F_2 = 14 \text{ кН}$$

$$M = 15 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N16

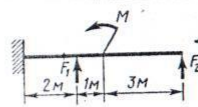
Дано:

$$F_1 = 9 \text{ кН}$$

$$F_2 = 18 \text{ кН}$$

$$M = 16 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N13

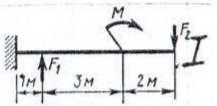
Дано:

$$F_1 = 5 \text{ кН}$$

$$F_2 = 10 \text{ кН}$$

$$M = 12 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N14

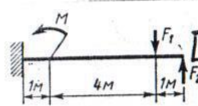
Дано:

$$F_1 = 12 \text{ кН}$$

$$F_2 = 6 \text{ кН}$$

$$M = 24 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N11

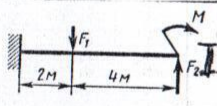
Дано:

$$F_1 = 12 \text{ кН}$$

$$F_2 = 20 \text{ кН}$$

$$M = 6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N12

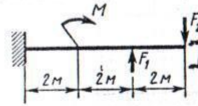
Дано:

$$F_1 = 10 \text{ кН}$$

$$F_2 = 40 \text{ кН}$$

$$M = 8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

Практическое занятие № 9.

Тема: «Расчёт балок различных поперечных сечений»

Цели: Научиться определять поперечные силы и изгибающие моменты по сечениям и строить эпюры Q и $M_{из.}$, научиться выполнять подбор сечения балки.

Норма времени: 2 часа.

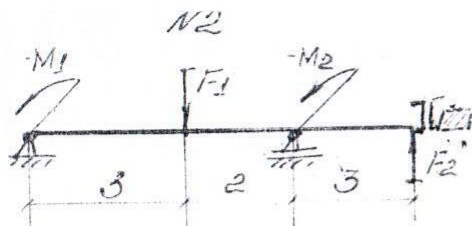
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Определить опорные реакции балки;
2. Определить поперечные силы и изгибающие моменты по сечениям балки;
3. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
4. Подобрать сечение балки.

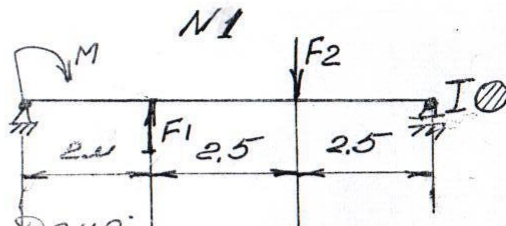
Контрольные вопросы:

1. Виды изгиба;
2. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе;
3. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;
4. Напряжения при изгибе.
5. Расчёт на жёсткость.



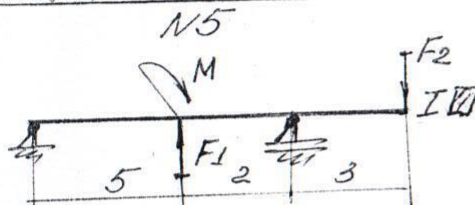
Дано:
 $F_1 = 8,2 \text{ кН}$
 $F_2 = 14 \text{ кН}$
 $M_1 = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $M_2 = 7,2 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[\sigma] = 140 \text{ МПа}$
 $\frac{h}{b} = 2$

- Опр-ть: 1) Опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сеч-я и сравнить их



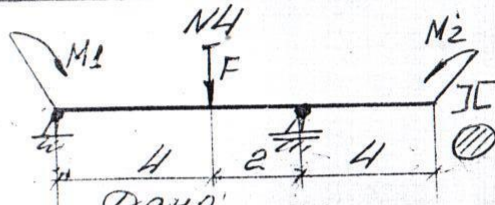
Дано:
 $F_1 = 12 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $M = 20 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$

- 1) Опр-ть опорные реакции
 2) Построить эпюры Q и M
 3) Подобрать сечения и сравнить их



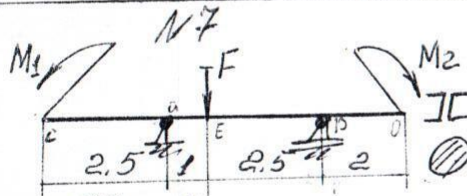
Дано:
 $F_1 = 8,4 \text{ кН}$
 $F_2 = 3,2 \text{ кН}$
 $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[\sigma] = 140 \text{ МПа}$
 $\frac{h}{b} = 1,5$

- Опр-ть: 1) Опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сеч-я и сравнить их



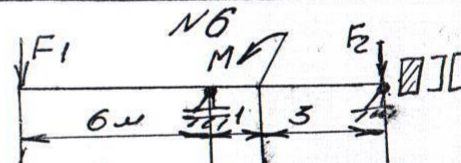
Дано:
 $F = 4,2 \text{ кН}$
 $M_1 = 7 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $M_2 = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$

- Опр-ть: 1) Опорные реакции
 2) построить эпюры Q и M
 3) подобрать сечения и сравнить их



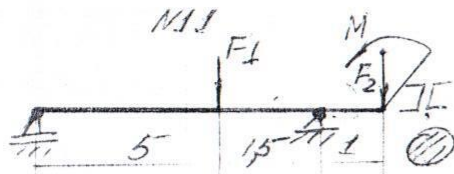
Дано:
 $F = 10 \text{ кН}$
 $M_1 = 6 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $M_2 = 5 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$

- Опр-ть: 1) Опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечения и сравнить их



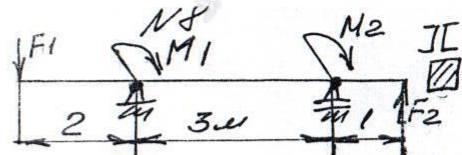
Дано:
 $F_1 = 24 \text{ кН}$
 $F_2 = 3 \text{ кН}$
 $M = 28 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$
 $\frac{h}{b} = 1,5$

- 1) Опр-ть опорные реакции
 2) построить эпюры Q и M
 3) подобрать сечения и сравнить их



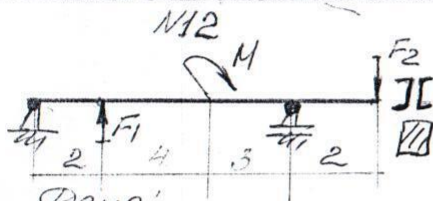
Дано:
 $F_1 = 5 \text{ кН}$ $[G] = 140 \text{ МПа}$
 $F_2 = 20 \text{ кН}$
 $M_1 = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Опр-ть: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



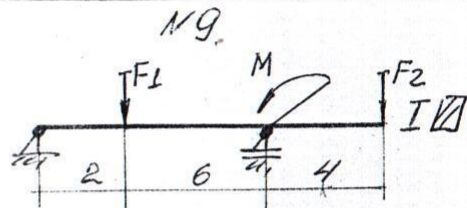
Дано:
 $F_1 = 7 \text{ кН}$ $M_1 = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $[G] = 140 \text{ МПа}$
 $F_2 = 6 \text{ кН}$ $M_2 = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $h = 6$

Опр-ть: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



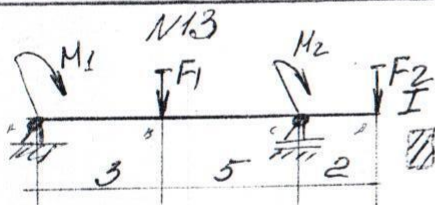
Дано:
 $F_1 = 20 \text{ кН}$ $[G] = 160 \text{ МПа}$
 $F_2 = 1 \text{ кН}$
 $M = 2 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $h = 6$

Опр-ть: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



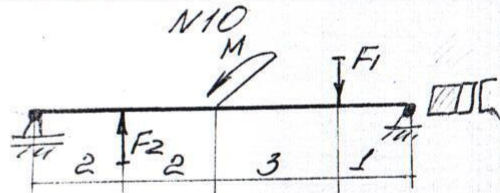
Дано:
 $F_1 = 20 \text{ кН}$ $[G] = 160 \text{ МПа}$
 $F_2 = 10 \text{ кН}$ $h/b = 1.5$
 $M = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Опр-ть: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



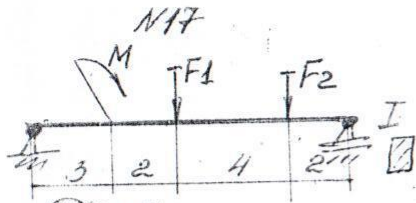
Дано:
 $F_1 = 10 \text{ кН}$ $M_2 = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $F_2 = 15 \text{ кН}$ $[G] = 150 \text{ МПа}$
 $M_1 = 2 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $h/b = 2$

Опр-ть: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:
 $F_1 = 2 \text{ кН}$ $[G] = 150 \text{ МПа}$
 $F_2 = 6 \text{ кН}$ $h/b = 1.2$
 $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Опр-ть: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 5 \text{ кН}$$

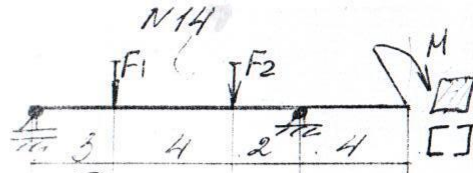
$$F_2 = 2 \text{ кН}$$

$$M = 6 \text{ кН.м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$

$$h/b = 8$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 3 \text{ кН}$$

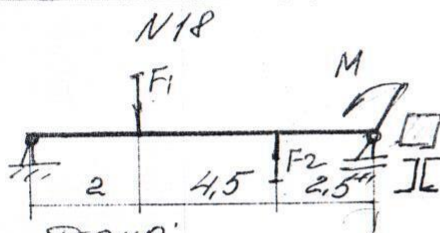
$$F_2 = 2 \text{ кН}$$

$$M = 10 \text{ кН.м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$

$$h/b = 14$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 8 \text{ кН}$$

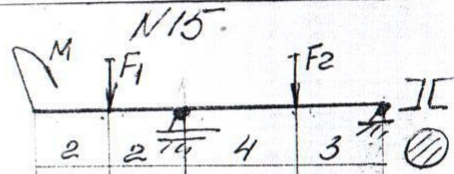
$$F_2 = 1 \text{ кН}$$

$$M = 4 \text{ кН.м}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$$

$$h/b = 2.5$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

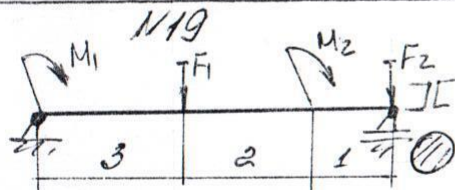
$$F_1 = 18 \text{ кН}$$

$$F_2 = 1.5 \text{ кН}$$

$$M = 2.6 \text{ кН.м}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 6 \text{ кН}$$

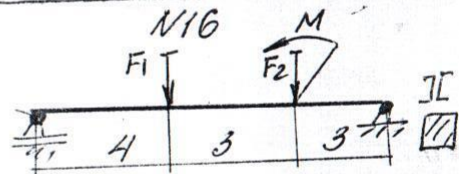
$$M_2 = 8 \text{ кН.м}$$

$$F_2 = 1.5 \text{ кН}$$

$$M_1 = 4 \text{ кН.м}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 15 \text{ кН}$$

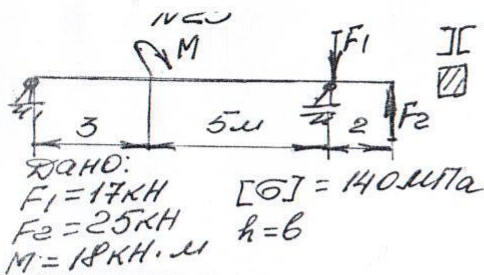
$$F_2 = 1 \text{ кН}$$

$$M = 0.4 \text{ кН.м}$$

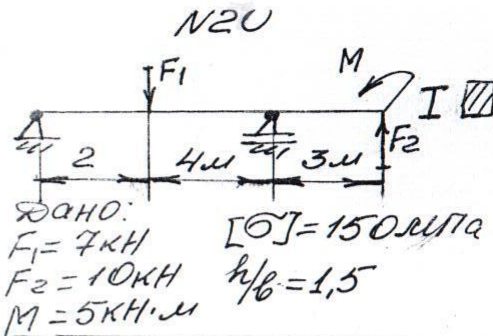
$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$

$$h/b = 1.5$$

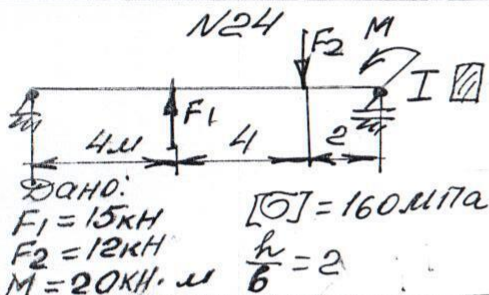
- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



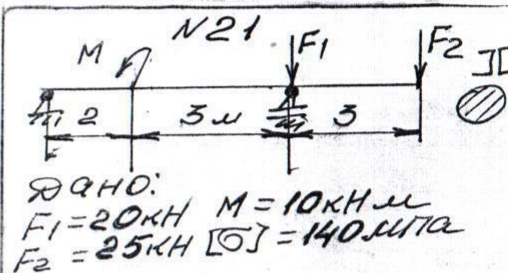
- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



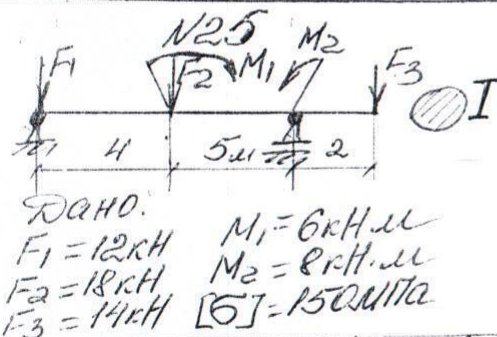
- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



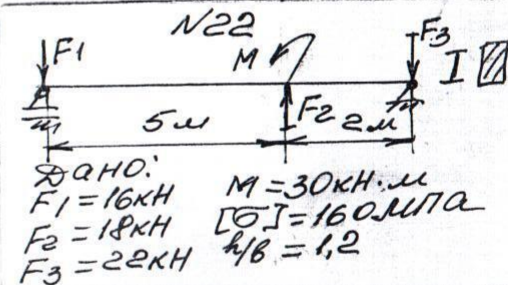
- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



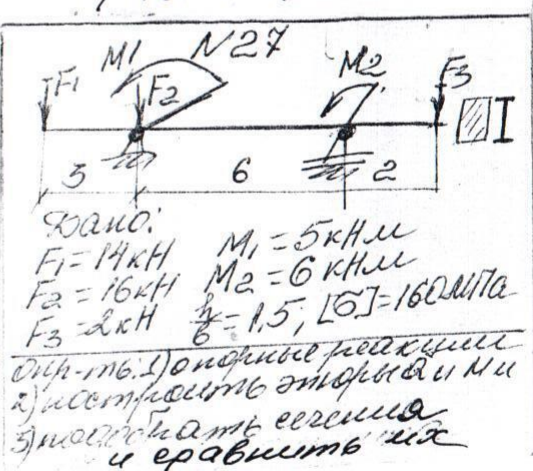
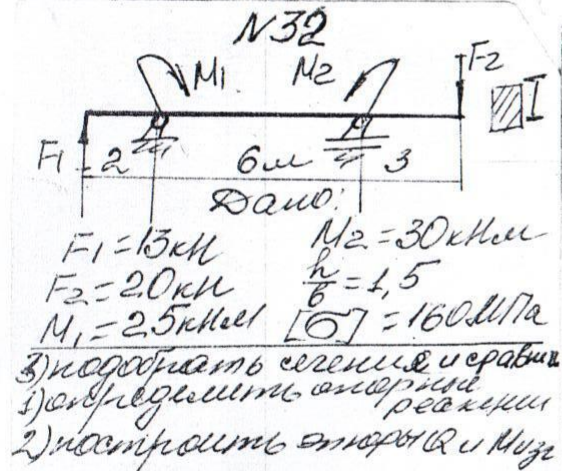
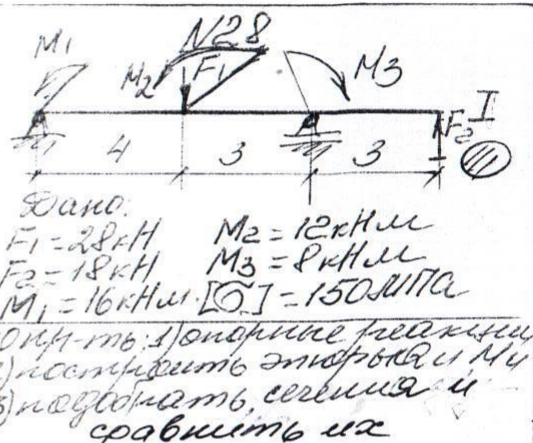
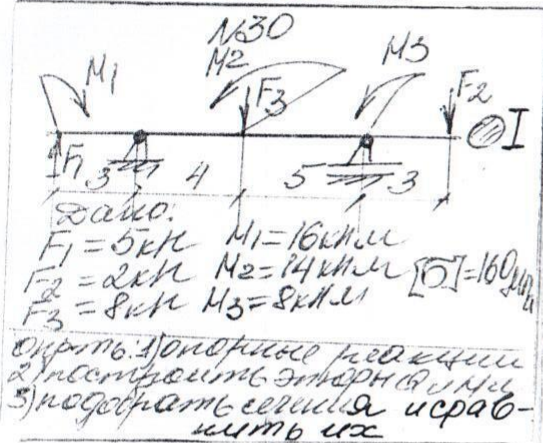
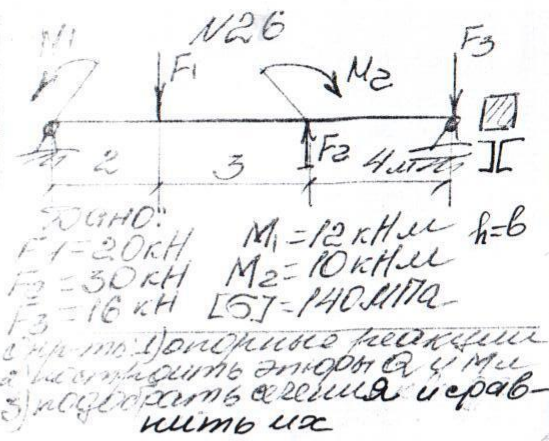
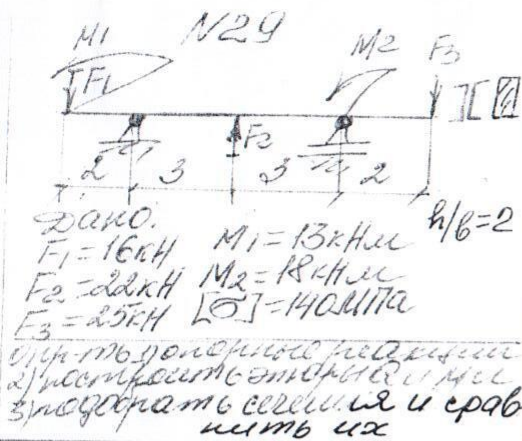
- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



Тестовые задания для студентов

Пояснительная записка

Тестирование - один из наиболее эффективных методов оценки знаний студентов. К достоинствам метода относятся:

- объективность оценки тестирования;
- оперативность, быстрота оценки;
- простота и доступность;
- пригодность результатов тестирования для компьютерной обработки и использования статистических методов оценки.

Тестирование является важнейшим дополнением к традиционной системе контроля уровня обучения.

Для оценки уровня подготовленности студентов методом тестирования создаются специальные тесты. Тесты предназначены для проверки знаний студентов очной формы обучения на уровне воспроизведения, понимания или умения применить знания на практике.

Задачи, которые решаются в ходе проведения тестов:

- 1) расширение и закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекционных занятий;
- 2) формирование у студентов практических умений и навыков, необходимых для успешного решения практических задач
- 3) развитие у студентов потребности в самообразовании и совершенствовании знаний и умений в процессе дисциплины модуля;
- 4) формирование творческого отношения и исследовательского подхода в процессе изучения материала.

В тестовые задания по дисциплине включены задания, направленные на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих; программы подготовки специалистов среднего звена.

Критерии оценки выполненной работы:

Оценка «удовлетворительно» ставится, если тестируемый выполнил 70-80% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» ставится, если тестируемый выполнил 80-90% тестовых заданий.

Оценка «отлично» ставится, если тестируемый выполнил более 90% тестовых заданий.

Проверочный тест для обучающихся по теме: «Основные понятия и аксиомы статики»

1. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа внеси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Система сил	1. система сил эквивалентна одной силе 2. совокупность нескольких сил, действующих на данное тело
2.	1	Внешние силы	1. силы, действующие на тело со стороны других материальных тел 2. силы, действующие на части данного тела со стороны других частей этого же тела
3.	1	Внутренние силы	1. силы, действующие на тело со стороны других материальных тел 2. силы, действующие на части данного тела со стороны других частей этого же тела
4.	1	Единицы измерения силы	1. Н 2. Н/м
5.	1	Сосредоточенная сила	1. сила, приложенная к телу в какой-нибудь точке 2. векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	наука, которая изучает механическое движение тел и устанавливает общие законы этого движения.....
2.	2	раздел теоретической механики, в котором изучаются законы приведения и условия равновесия сил, действующих на материальные точки.....
3.	2	тело, расстояние между любыми двумя точками которого всегда остаётся неизменным
4.	2	векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие.....
5.	2	абсолютно твёрдое тело, размерами которого можно пренебречь, мысленно сосредоточив всю массу этого тела в точке.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
теме: «Основные понятия и аксиомы статики»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	2	1	2	1	1
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п\п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Теоретическая механика	2
2	Статика	2
3	Абсолютно твёрдое тело	2
4	Сила	2
5	Материальная точка	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12- 13баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12баллов.

Проверочный тест для обучающихся по теме: «Основные понятия кинематики»

1. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа внеси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Единицы измерения скорости	1. М/С 2. М*С
2.	1	Единицы измерения ускорения	1. М/С ² 2. Н/М
3.	1	Пройденный путь	1. всё расстояние, которое прошла точка за определённое время к данному моменту времени 2. положение точки по отношению к началу отсчёта в данный момент времени
4.	1	Траектория движения	1. след точки в пространстве 2. простейшая форма движения
5.	1	Расстояние	1. положение точки по отношению к началу отсчёта в данный момент времени 2. всё расстояние, которое прошла точка за определённое время к данному моменту времени

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	раздел механики, в котором изучается движение материальных тел в пространстве с геометрической точки зрения вне связи с силами, вызывающими это движение.....
2.	2	простейшая форма движения.....
3.	2	движение точки в пространстве по некоторой линии.....
4.	2	величина векторная, характеризующая быстроту и направление движения точки.....
5.	2	величина векторная, характеризующая быстроту изменения с течением времени вектора скорости.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
теме: «Основные понятия кинематики»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	1	1	1	1	1
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п/п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Кинематика	2
2	Механическое движение	2
3	Траектория движения	2
4	Скорость	2
5	Ускорение	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12- 13баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12баллов.

Проверочный тест для обучающихся по темам: «Основные понятия и аксиомы динамики»; «Движение материальной точки»; «Работа и мощность»; «Общие теоремы динамики»

2. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа внеси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Динамика	<p>1. раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием приложенных к ним сил</p> <p>2. раздел теоретической механики, в котором изучаются законы приведения и условия равновесия сил, действующих на материальные точки</p>
2.	1	Сила инерции	<p>1. сила, равная произведению массы точки на её ускорение и направленная в сторону противоположную ускорению</p> <p>2. векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие</p>
3.	1	Внешние силы	<p>1. силы взаимодействия между материальными точками данной механической системы</p> <p>2. силы, действующие на точки системы со стороны материальных точек, не входящих в состав данной системы</p>
4.	1	Внутренние силы	<p>1. силы взаимодействия между материальными точками данной механической системы</p> <p>2. силы, действующие на точки системы со стороны материальных точек, не входящих в состав данной системы</p>
5.	1	Единицы измерения мощности	<p>1. Вт</p> <p>2. Н</p>

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п\п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	сила совершает работу, если перемещает точку на какое-либо расстояние.....
2.	2	работа, совершаемая силой в единицу времени.....
3.	2	отношение полезной работы ко всей совершаемой работе.....
4.	2	ускорение материальной точки пропорционально приложенной к ней силе и имеет одинаковое с ней направление.....
5.	2	материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, пока воздействие других тел не изменит это состояние.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
темам: «Основные понятия и аксиомы динамики»; «Движение
материальной точки»; «Работа и мощность»; «Общие теоремы
динамики»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	1	1	2	1	1
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п\п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Работа силы	2
2	Мощность	2
3	Механический КПД	2
4	Основной закон динамики	2
5	Закон инерции	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12-13 баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12 баллов.

Проверочный тест для обучающихся по теме: «Пара сил и момент силы относительно точки»

1. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа внеси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Плоская система сил	1. система двух равных по модулю, параллельных и противоположно направленных сил, приложенных к телу 2. система сил, линии, действия которых лежат в одной плоскости
2.	1	Сходящиеся силы	1. силы, линии, действия которых пересекаются в одной точке 2. силы, линии, действия которых не пересекаются в одной точке
3.	1	Единицы измерения момента	1. Н 2. Н*М
4.	1	Единицы измерения силы	1. Н 2. Н/м
5.	1	Сила	1. векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие 2. сила, приложенная к телу в какой-нибудь точке

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	система двух равных по модулю, параллельных и противоположно направленных сил, приложенных к телу.....
2.	2	кратчайшее расстояние между линиями действия сил, составляющих пару.....
3.	2	произведение силы на плечо, взятое со знаком плюс или минус.....
4.	2	величина, равная произведению силы на кратчайшее расстояние от точки до линии действия силы и взятая с соответствующим знаком.....
5.	2	взятое со знаком плюс или минус произведение модуля одной из сил на плечо пары.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
теме: «Пара сил и момент силы относительно точки»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	2	1	2	1	1
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п/п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Пара сил	2
2	Плечо пары	2
3	Момент	2
4	Момент силы относительно точки	2
5	Момент пары сил	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12- 13баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12баллов.

Проверочный тест для обучающихся по темам: «Простейшие движения твёрдого тела»; «Сложное движение точки»; «Сложное движение твёрдого тела»

1. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа внеси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п\п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Единицы измерения угловой скорости	1. рад/с 2. м/с
2.	1	Единицы измерения углового ускорения	1. м/с 2. рад/с
3.	1	Единицы измерения частоты вращения	1. рад/с 2. об/мин
4.	1	Угол поворота	1. угол между неподвижной полуплоскостью и подвижной 2. изменение угловой скорости в единицу времени
5.	1	Угловое ускорение	1. изменение угловой скорости в единицу времени 2. величина векторная, характеризующая быстроту и направление движения точки

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п\п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	движение твердого тела, при котором любая прямая, связанная с телом, остается параллельной своему начальному положению.....
2.	2	движение твёрдого тела, при котором точки тела движутся в плоскостях, перпендикулярных неподвижной прямой, называемой осью вращения тела, и описывают окружности, центры которых лежат на этой оси.....
3.	2	движение, при котором точка одновременно участвует в двух или нескольких движениях.....
4.	2	движение точки относительно неподвижной системы отсчёта.....
5.	2	движение точки по отношению к подвижной системе отсчёта.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
темам: «Простейшие движения твёрдого тела»; «Сложное
движение точки»; «Сложное движение твёрдого тела»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	1	2	2	1	1
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п/п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Поступательное движение	2
2	Вращательное движение	2
3	Сложное движение	2
4	Абсолютное движение точки	2
5	Относительное движение точки	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12- 13баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12баллов.

Проверочный тест для обучающихся по теме: «Сложное сопротивление»; «Сопротивление усталости»; «Прочность при динамических нагрузках»; «Устойчивость сжатых стержней»

1. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа вноси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Одноосное напряжённое состояние	1. если только одно из главных напряжений отлично от нуля 2. одно из главных напряжений равно нулю
2.	1	Двухосное напряжённое состояние	1. если только одно из главных напряжений отлично от нуля 2. одно из главных напряжений равно нулю
3.	1	Трёхосное напряжённое состояние	1. если только одно из главных напряжений отлично от нуля 2. одно из главных напряжений не обращается в ноль
4.	1	Предельное напряжённое состояние	1. состояние, при котором происходит качественное изменение свойств материала 2. совокупность напряжений, возникающих во множестве площадок, проходящих через рассматриваемую точку
5.	1	Усталостное разрушение	1. разрушение, возникающее при переменных во времени напряжениях 2. разрушение, возникающее при динамических нагрузках

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п\п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	совокупность напряжений, возникающих во множестве площадок, проходящих через рассматриваемую точку.....
2.	2	на двух взаимно-перпендикулярных площадках составляющие касательных напряжений, перпендикулярные к общему ребру, равны и направлены обе либо к ребру, либо от ребра.....
3.	2	совокупность последовательных напряжений за один период их изменения при регулярном нагружении.....
4.	2	свойство системы самостоятельно восстанавливать своё первоначальное состояние после того, как ей было сообщено некоторое отклонение от положения равновесия.....
5.	2	разрушение при циклических нагружениях.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
теме: «Сложное сопротивление»; «Сопротивление усталости»;
«Прочность при динамических нагрузках»; «Устойчивость
сжатых стержней»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	1	2	2	1	1
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п/п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Напряжённое состояние в точке	2
2	Закон парности касательных напряжений	2
3	Цикл напряжений	2
4	Устойчивость	2
5	Усталость материала	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12- 13баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12баллов.

Проверочный тест для обучающихся по теме: «Основные положения сопромата»

3. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа внеси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Стержень	1. брус, к которому силы приложены под углом 2. брус, работающий на растяжение или сжатие
2.	1	Балка	1. брус, к которому силы приложены под углом 2. брус, работающий на растяжение или сжатие
3.	1	Брус	1. тело, у которого размеры поперечного сечения малы по сравнению с его длиной 2. брус, работающий на растяжение или сжатие
4.	1	Объёмная нагрузка	1. нагрузка, возрастающая от 0 до максимального значения и остающаяся затем постоянным 2. собственный вес
5.	1	Поверхностная нагрузка	1. нагрузка, возрастающая от 0 до максимального значения и остающаяся затем постоянным 2. совокупность внешних нагрузок

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	изменение формы и размеров тела под действием внешних сил.....
2.	2	метод, который применяют для определения напряжённого состояния бруса.....
3.	2	величина, характеризующая интенсивность распределения внутренних сил по поперечному сечению.....
4.	2	нагрузка, возрастающая от 0 до максимального значения и остающаяся затем постоянным.....
5.	2	нагрузка действующая в короткий промежуток времени.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
теме: «Основные положения сопромата»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	2	1	1	2	
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п\п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Деформация	2
2	Метод сечений	2
3	Напряжение	2
4	Статические нагрузки	2
5	Динамические нагрузки	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12- 13баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12баллов.

Проверочный тест для обучающихся по теме: «Соединения»

1. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа внеси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Стыковые соединения	1. соединения, выполняемые стыковыми швами 2. соединения, выполняемые угловыми швами
2.	1	Тавровые соединения	1. соединения, выполняемые угловыми швами без скоса кромок 2. соединения, выполняемые стыковыми швами
3.	1	Метрическая резьба	1. резьба, имеющая профиль симметричной трапеции с углом 30 градусов, применяющаяся при передаче движения под нагрузкой 2. резьба имеющая треугольный профиль с углом 60 градусов, применяющаяся как основная крепёжная резьба
4.	1	Упорная резьба	1. резьба, имеющая профиль несимметричной трапеции, применяющаяся для передачи движения при больших нагрузках 2. резьба имеющая треугольный профиль с углом 60 градусов, применяющаяся как основная крепёжная резьба
5.	1	Трапециидальная резьба	1. резьба, имеющая профиль симметричной трапеции с углом 30 градусов, применяющаяся при передаче движения под нагрузкой 2. резьба, имеющая профиль несимметричной трапеции, применяющаяся для передачи движения при больших нагрузках

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п\п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	соединения, образующиеся под действием сил сцепления, возникающих в результате местного нагрева соединяемых деталей.....
2.	2	для какого вида соединения необходима качественная подготовка поверхностей.....
3.	2	соединения, осуществляемые с помощью крепёжных резьбовых деталей.....
4.	2	соединения, осуществляемые с помощью призматических деталей – шпонок.....
5.	2	соединения, осуществляемые выступами-зубьями на валу, входящими во впадины соответствующей формы в ступице.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
теме: «Соединения»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	1	1	2	1	1
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п/п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Сварные соединения	2
2	Клеевые соединения	2
3	Резьбовые соединения	2
4	Шпоночные соединения	2
5	Шлицевые соединения	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12- 13баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12баллов.

**Проверочный тест для обучающихся по темам: «Валы и оси»;
«Муфты»**

1. Прочитай задание, подумай, выбери в предложенных ответах один правильный и соответствующую цифру, выбранного ответа вноси в таблицу на листе. За каждое правильно выполненное задание ставится один балл. Максимальное количество баллов – 5 баллов.

№ п\п	Кол-во баллов	Содержание вопроса	Варианты ответа
1.	1	Глухие муфты	1. муфты, предназначенные для жёсткого соединения соосных валов 2. * муфты, уменьшающие динамические нагрузки, предохраняющие валы от колебаний и компенсирующие все виды смещений
2.	1	Упругие муфты	1. муфты, предназначенные для жёсткого соединения соосных валов 2. муфты, уменьшающие динамические нагрузки, предохраняющие валы от колебаний и компенсирующие все виды смещений
3.	1	Самоустанавливающиеся муфты	1. муфты, уменьшающие динамические нагрузки, предохраняющие валы от колебаний и компенсирующие все виды смещений 2. муфты, предназначенные для соединения валов с компенсацией осевых, радиальных и угловых смещений, которое достигается подвижностью жёстких деталей муфты
4.	1	Коленчатые валы	1. валы, которые применяют для преобразования в машине возвратно-поступательного движения во вращательное и наоборот 2. валы, положение геометрических осей которых может изменяться в пространстве
5.	1	Гибкие валы	1. валы, которые применяют для преобразования в машине возвратно-поступательного движения во вращательное и наоборот

			2. валы, положение геометрических осей которых может изменяться в пространстве
--	--	--	--

2. Выполняя данное задание необходимо правильно продолжить предложение. Ответ записать на листе в соответствующей строке. Максимальное количество баллов - 10.

№ п/п	Кол-во баллов	Содержание задания
1.	2	деталь машины, предназначенная только для поддержания установленных на ней деталей.....
2.	2	вращающаяся деталь машины, предназначенная для поддержания установленных на нём зубчатых колёс, звёздочек, шкивов и т.п.....
3.	2	участок вала или оси, лежащий в опорах.....
4.	2	устройство, соединяющее концы двух валов и передающее вращающий момент с одного вала на другой, без изменения его значения и направления.....
5.	2	участок вала или оси, расположенный в средней части вала.....

**Эталоны ответов к проверочному тесту для обучающихся по
темам: «Валы и оси»; «Муфты»**

1. Ответы на 1 задание:

Номера вопросов	1	2	3	4	5
Номера правильных ответов	1	2	2	1	2
Кол-во баллов за ответ	1	1	1	1	1

Максимальное количество баллов за 1 задание – 5.

2. Ответы на 2 задание:

№ п\п	Правильное содержание ответа	Кол-во баллов
1	Ось	2
2	Вал	2
3	Цапфа	2
4	Муфта	2
5	Шейка	2

Максимальное количество баллов за 2 задание - 10.

Максимальное количество баллов за проверочную работу – 15.

Критерии оценок:

5 (отлично) – 13-15 баллов.

4 (хорошо) – 12- 13баллов.

3 (удовлетворительно) – 10-12баллов.

Промежуточный контроль успеваемости студентов

Пояснительная записка

Вопросы для комплексного устного экзамена разработаны на основании программы дисциплины ОП. 02. «Техническая механика» по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства» и ориентируются на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих; программы подготовки специалистов среднего звена:

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области подготовки машин и оборудования; - оценка эффективности и качества выполнения.
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области подготовки машин и оборудования.
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные.
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ; - работа с интернет и профессиональными программами.
ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения; - умение работать в группе.
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы;
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - посещение дополнительных занятий;

	- самостоятельный выбор тематики творческих работ.
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области разработки технологических процессов; - использование «элементов реальности» в работах студентов (рефераты, доклады, практические работы).

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования.
ПК 1.2.	Подготавливать почвообрабатывающие машины.
ПК 1.3.	Подготавливать посевные, посадочные машины и машины для ухода за посевами.
ПК 1.4.	Подготавливать уборочные машины.
ПК 1.5.	Подготавливать машины и оборудование для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.
ПК 1.6.	Подготавливать рабочие и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.
ПК 2.1.	Определять рациональный состав агрегатов и их эксплуатационные показатели.
ПК 2.2.	Комплектовать машинно-тракторный агрегат.
ПК 2.3.	Проводить работы на машинно-тракторном агрегате.
ПК 2.4.	Выполнять механизированные сельскохозяйственные работы.
ПК 4.1.	Планировать основные производственные показатели работы машинно-тракторного парка.
ПК 4.2.	Планировать показатели деятельности по оказанию услуг в области обеспечения функционирования машинно-тракторного парка и сельскохозяйственного оборудования.
ПК 4.3.	Планировать выполнение работ и оказание услуг исполнителями.
ПК 4.4.	Организовывать работу трудового коллектива.
ПК 4.5.	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ и оказания услуг исполнителями.

При изучении дисциплины следует постоянно обращать внимание на необходимость выполнения Федерального государственного образовательного стандарта среднего

профессионального образования, так как необходимые знания и умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Устный экзамен проводится с целью контроля знаний, умений и навыков студентов, полученных при изучении дисциплин.

Из предложенных студентам вопросов и заданий будут сформированы билеты. Рекомендуемое время для подготовки к ответу студента на экзамене – 20–30 минут.

По просьбе студента экзаменационный билет может быть однократно заменен другим (при этом количество вопросов в задании и критерий успешной сдачи увеличивается на один вопрос по выбору преподавателя). По решению преподавателя со студентом может быть проведено дополнительное собеседование для принятия окончательного решения о результатах сдачи экзамена. Повторная сдача экзамена по дисциплине проходит не ранее, чем через два дня после предыдущей сдачи, необходимых для подготовки по сдаваемой дисциплине.

Критерии оценки экзамена

Оценка *«отлично»* соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий ответ на него, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно». Выставляется студенту:

-усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

-обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, чётко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

Оценка *«хорошо»* соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет». Выставляется студенту:

- обнаружившему полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопрос билета и не допускающему при этом существенных неточностей;

-показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учёбы и профессиональной деятельности.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту:

-обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;

-допустившему неточности в ответе и при выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту:

- обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- давшему ответ, который не соответствует вопросу билета.

Примерные экзаменационные вопросы по дисциплине «Техническая механика»

1. Задачи теоретической механики
2. понятие сила и система сил
3. аксиомы статики: первая и вторая
4. аксиомы статики: третья и четвёртая
5. свободное и несвободное тело. Реакция
6. активная и реактивная сила
7. виды связей и реакции: свободное опирание тела о связь, шарнирно-подвижная опора, гибкая связь
8. виды связей и реакции: стержневая связь, шарнирно-неподвижная опора
9. принцип освобождаемости от связей
10. что называется плоской системой сходящихся сил, геометрическое условие равновесия системы
11. порядок построения многоугольника сил
12. что называется плоской системой сходящихся сил, аналитическое условие равновесия системы
13. проекция вектора на ось, знаки проекций
14. пара сил, момент пары сил, свойства пар сил
15. момент силы относительно точки
16. теорема Пуансо о параллельном переносе сил
17. определение координат центра тяжести плоских простейших фигур
18. методы определения центра тяжести

19. основные кинематические параметры
20. равномерное движение
21. равнопеременное движение
22. неравномерное движение
23. поступательное движение
24. вращательное движение
25. сила инерции, принцип кинетостатики
26. работа постоянной силы и силы тяжести
27. мощность, коэффициент полезного действия
28. механические свойства материалов
29. виды расчётов в «Сопротивлении материалов»
30. основные гипотезы и допущения в «Сопротивлении материалов»
31. Классификация нагрузок
32. формы элементов конструкций
33. метод сечений
34. напряжения в поперечных сечениях бруса
35. растяжение и сжатие. Правило знаков
36. правило построения эпюр
37. диаграмма растяжения для пластичных материалов
38. предельные и допускаемые напряжения
39. виды расчётов на прочность
40. геометрические характеристики плоских сечений
41. кручение. Гипотезы при кручении
42. изгиб, внутренние силовые факторы и правило знаков при изгибе
43. линейные и угловые перемещения при изгибе
44. устойчивость сжатых стержней

45. виды машин, требования к машинам и деталям
46. критерии работоспособности и расчёта деталей машин
47. классификация передач
48. общие сведения о фрикционных передачах
49. общие сведения о зубчатых передачах
50. виды разрушения зубьев зубчатых передач
51. общие сведения о ременных передачах
52. общие сведения о цепных передачах. Детали цепных передач
53. общие сведения о червячных передачах
54. общие сведения о редукторах
55. подшипники скольжения: общие сведения
56. подшипники качения: общие сведения
57. общие сведения о муфтах
58. общие сведения о соединениях с натягом
59. общие сведения о резьбовых соединениях. Классификация и основные типы резьб
60. стандартные крепёжные детали
61. способы стопорения резьбовых соединений
62. общие сведения о сварных соединениях
63. общие сведения о шпоночных соединениях
64. общие сведения о шлицевых соединениях

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Вереина Л.И. Техническая механика – М.: Издательский центр «Академия», 2013 г.

Дополнительная:

2. Аркуша Л.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1998 г.
3. Вереина Л.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 2008 г.
4. Дубейковский Е.Н. Сопротивление материалов – М.: Высшая школа, 1985 г.
5. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1982 г.
6. Никитин Г.М. Теоретическая механика для техникумов – М.: Наука, 1988 г.
7. Файн А.М. Сборник задач по теоретической механике – М.: Высшая школа, 1990 г.
8. Шапиро Д.М. Сборник задач по сопротивлению материалов – М.: Высшая школа, 1970 г.

